

# Begleitdokument zur Instandsetzung von Quellbiotopen



©Alexandra Arendt, natur&emwelt

## Teil I Strategie und Prioritäten 2021



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable

Im Auftrag vom Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable. Kontakt: Tom Schaul

Autoren: Alexandra Arendt & Sonja Heumann, natur&ëmwelt Fondation Hëllef fir d'Natur

Änder Erpelding, Natur a Mënsch sàrl



Unter Mitwirkung von:

Martine Peters, Claude Meisch, Nora Welschbillig, Administration de la gestion de l'eau



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable  
Administration de la gestion de l'eau

Danièle Murat, Corinne Steinbach, Administration de la nature et des forêts



## Inhalt

Zielsetzung .....	5
<b>1 Quellbiotop .....</b>	<b>6</b>
1.1 Quellteilsysteme.....	6
1.2 Limnologische Quelltypologie und ihre Lebensgemeinschaften .....	7
<b>2 Quellkartierungen in Luxemburg (Stand 2020) .....</b>	<b>10</b>
2.1 Kartierung .....	10
2.2 Beeinträchtigungen .....	11
<b>3 Leitbild - Referenzquelle .....</b>	<b>13</b>
3.1 Waldquelle .....	13
3.2 Offenlandquelle.....	13
3.3 Kalktuffquelle - LRT 7220 .....	14
<b>4 Entwicklungsziele .....</b>	<b>15</b>
4.1.1 <i>Theoretischer Hintergrund: Strahlwirkungskonzept</i> .....	15
4.1.2 <i>Herangehensweise bei naturnahen Quellen</i> .....	16
4.1.3 <i>Herangehensweise bei zerstörten Quellen</i> .....	16
4.1.4 <i>Herangehensweise bei temporär wasserführenden Quellläufen</i> .....	16
4.1.5 <i>Herausforderung Offenlandquellen</i> .....	16
4.1.6 <i>Größe der Renaturierung</i> .....	17
<b>5 Maßnahmenkatalog mit „Best practice“ Beispielen .....</b>	<b>18</b>
5.1 Vorbemerkung .....	18
5.2 Quellen im Wald.....	18
5.2.1 <i>Waldbau</i> .....	18
5.2.2 <i>Umwandlung von Nadelwald in Laubwald</i> .....	18
5.2.3 <i>Wildtiere und Jagd</i> .....	19
5.3 Quellen im Offenland: Auszäunen - Beweidung - Mahd .....	20
5.3.1 <i>Bereich Quellmund (BK05)</i> .....	20
5.3.2 <i>Quellbach/ Bachoberlauf (BK12)</i> .....	21
5.3.3 <i>Biotoptypen im Umfeld der Quelle (BK04, BK06, BK10, BK11)</i> .....	22
5.3.4 <i>Uferschutzstreifen, Gewässerrandstreifen</i> .....	24
5.3.5 <i>Flächen in FFH-Schutzgebieten (Natura 2000)</i> .....	26
5.3.6 <i>Hochwertige Zäune für den Schutz der Biotope</i> .....	26
5.3.7 <i>Mahd innerhalb von ausgezäunten Flächen?</i> .....	26
5.3.8 <i>Gehölzanzpflanzung oder natürliche Vegetationsentwicklung?</i> .....	27
5.3.9 <i>Gehölz-Anpflanzungen</i> .....	27
5.3.10 <i>Aktive Förderung von krautiger Vegetation</i> .....	28
5.3.11 <i>Ganzjahresbeweidung</i> .....	29
5.4 Lösungsansätze für nicht landwirtschaftliche Beeinträchtigungen.....	30
5.4.1 <i>Freizeit- und Erholungsnutzungen</i> .....	30
5.4.2 <i>Anstau der Quelle</i> .....	33
5.4.3 <i>Denkmalschutz</i> .....	34
5.4.4 <i>Abwassereinleitungen</i> .....	35
5.4.5 <i>Grabenräumungen</i> .....	36
5.4.6 <i>Mahd von quelligen Flächen an Straßenrändern</i> .....	36
5.5 Hydromorphologische Optimierungen.....	37

5.5.1	<i>Freilegung von verrohrten Quellen und Quellbächen</i> .....	37
5.5.2	<i>Optimierung von begradigten, übertieften Quellläufen</i> .....	41
5.5.3	<i>Durchlässe</i> .....	44
5.6	Handlungsempfehlungen für die Wasserentnahme .....	54
5.6.1	<i>Quellen und Trinkwasserversorgung</i> .....	54
5.6.2	<i>Tränken</i> .....	55
5.7	Weiterführende Werke .....	57
<b>6</b>	<b>Monitoring</b> .....	<b>58</b>
6.1	Häufigkeit des Monitorings.....	58
6.1.1	<i>Schüttung</i> .....	58
6.1.2	<i>Physikalisch-chemische Analysen</i> .....	59
6.1.3	<i>Biologische Parameter</i> .....	60
<b>7</b>	<b>Instandsetzung des Quellbiotops - Dokumentationsprotokoll</b> .....	<b>63</b>
7.1	Vor der Detailplanung.....	63
7.2	Nach der Umsetzung der Maßnahme zur Erfolgskontrolle .....	63
<b>8</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>66</b>
9.1	Liste vom Wasserwirtschaftsamt der zu messenden Parameter (Pestizide und andere) .....	66
9.2	Gehölzliste .....	69
9.3	Konvention Mullerthal.....	70

## Zielsetzung

In Luxemburg sind alle, nicht zu Trinkwasserzwecken gefassten Quellaustritte, nach Art.17 des geänderten Naturschutzgesetzes vom 19. Januar 2004 geschützt, wobei Quellen mit Kalkausfällungen, die Tuffquellen, als prioritär zu schützende Lebensraumtypen gelten und unter Anhang I der Fauna Flora Habitat-Richtlinie (92/43/CEE) aufgelistet sind.

Mit Blick auf die Ziele und Forderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/CE Artikel 1,a) und der Grundwassertochterrichtlinie (2006/118/CE) wird zudem den Quellen, durch ihren direkten oder indirekten Einfluss auf den Wasserhaushalt der aquatischen Ökosysteme und den von ihnen abhängenden Landökosystemen und Feuchtgebieten, eine besondere Bedeutung zugesprochen. 15 Natura 2000 Gebiete wurden somit in Luxemburg als „Grundwasserabhängige Lebensräume“ eingestuft BEST (2014). Diese konkreten Rahmenbedingungen führten dazu, dass in Luxemburg Quellen mittlerweile viel mehr Bedeutung beigemessen wird. Denn trotz des Schutzstatus wurden und werden oftmals noch Quellbiotop missachtet und zerstört.

Im Rahmen einer landesweit flächendeckend durchgeführten Biotopkartierung wurde die Anzahl sowie der Zustand von Quellbiotopen ermittelt. Aufgrund der festgestellten Defizite forderte der zweite „Plan national de la protection de la nature“ (2017-2021) eine vermehrte Umsetzung der Aktionspläne „Quellen und Quellbäche“ und „Kalktuffquellen und ihre Bäche“ und setzte als kurzfristiges Ziel die Aufwertung von 300 Quellen und langfristig die Renaturierung von 600 Quellen in den Vordergrund.

Um dieser Zielsetzung nachzukommen, bedarf es vieler Akteure, die Aufwertungen planen und durchführen. Dabei hat sich in der Praxis sehr schnell herausgestellt, dass in Anbetracht sich oftmals überlappender oder sogar gegensätzlicher Schutzziele bei den Biotopen, besonders im Offenland, Unsicherheiten bestehen, welche Prioritäten beim Umgang mit den Quellen zu setzen sind. Trotz der Vielgestaltigkeit der verschiedenen Quellstandorte in Bezug auf ihre Naturräume, Einzugsgebiete, und Substrate bedarf es möglichst klarer Entwicklungsziele und praxisnaher Anweisungen, die den Akteuren erlauben, in Zukunft einen sinnvollen Quellschutz in die Wege zu leiten.

Die Forderung nach einer nationalen Strategie wurde geäußert.

Das vorliegende Dokument entstand somit aus dem Bedarf heraus, eine einheitliche Handhabung bei der Aufwertung der Quellen in Luxemburg festzulegen. Es wurde auf Initiative des Ministeriums für Umwelt, Nachhaltigkeit und Klima, in Zusammenarbeit mit der Wasserverwaltung, der Natur- und Forstverwaltung, den Natura 2000 Animatoren, den Biologischen Stationen und den Naturparks, ausgearbeitet.

Das „Begleitdokument zur Instandsetzung der Quellbiotop“ soll demnach eine Hilfestellung bei der Formulierung von Projekten, ihrer fachmännischen Durchführung sowie der Erfolgskontrolle von Quellrestaurierungen bieten.

## 1 Quellbiotop

Quellen sind Lebensräume mit einer hochspezialisierten Pflanzen - und Tierwelt, da in ihnen aquatische und terrestrische Lebensräume mosaikartig eng miteinander verzahnt sind. Durch den besonderen Strukturreichtum gleicht keine Quelle der anderen. Sie bilden für Arten ein Rückzugsgebiet, die auf nährstoffarmes, kühles Wasser angewiesen sind. Das gilt besonders für Eiszeitrelikte, die im außeralpinen Raum ihre letzten Refugien in Quellen haben.

Gleichzeitig ist die Wiederbesiedlung von zerstörten Quellen ein sehr schwieriger und langjähriger Prozess, da diese Organismen nur in anderen Quellen zu finden sind und oft nicht flugfähig sind oder über Land wandern können.

Natürliche oder naturnahe Quellen sind daher ein unbedingt zu erhaltendes Reservoir, von dem eine Neubesiedlung vormals geschädigter und renaturierter Quellen ausgehen kann, sei es im Wald, im Offenland wie auch im Siedlungsbereich.

### 1.1 Quellteilsysteme

Aufgrund ihrer funktionalen Zusammenhänge lassen Quellen sich in folgende Teilsysteme gliedern:

- Einzugsgebiet der Quelle - bis zu einigen Quadratkilometern
- Quellumfeld - terrestrischer Bereich um die Quelle
- Quellaustritt / Quellmund - an einer oder mehreren Stellen kommt es zum Grundwasseraustritt
- Quellbach - die ersten Meter nach dem Wasseraustritt
- Grundwasserabhängige Landökosysteme (GWATÖ) - im Bereich des Quellaustritts

Durch die Grundwasserbildung kommt dem Einzugsgebiet eine große Rolle in Bezug auf die Wasserqualität zu; es gehört zur globalen Strategie des Quellschutzes und spielt zudem eine entscheidende Rolle bei den Oberflächengewässern.

Beim Umfeld unterscheidet man zwischen dem unmittelbaren direkten, dem Bereich bis zu 10 Metern, der einen direkten, sehr starken Einfluss auf die Quelle ausübt und dem weiter entfernten, bis zu 50 Metern gelegenen Quelleinzugsbereich. Für die Einstufung der Beeinträchtigung und die Formulierung der Maßnahmen stehen diese beiden Bereiche im Hauptfokus.

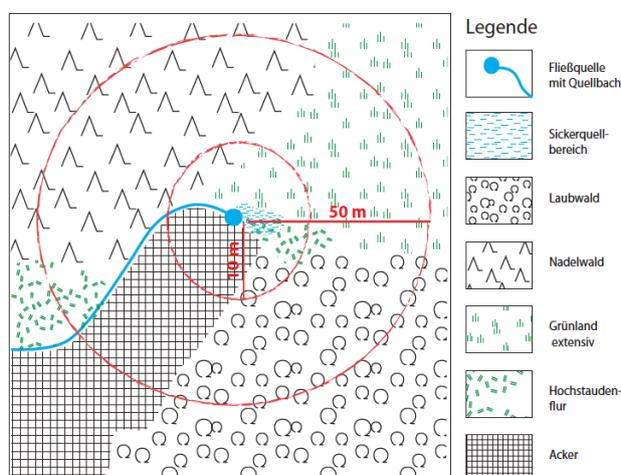


Abbildung 1: Beispiel für Umfeldkartierung anhand der zwei Umfeldradien (Auszug aus Aktionsprogramm in Bayern; Teil 2: Quellerfassung und -bewertung in Bayern)

Grundwasserabhängige Landökosysteme beschreiben die Biotope, die im Kontakt mit dem Grundwasser stehen und deren Biozönose auf eine ausreichende Menge an Grundwasser angewiesen ist ([www.fgg-weser.de](http://www.fgg-weser.de)).

Bei den grundwasserabhängigen Landökosystemen in Luxemburg berücksichtigt man zwei verschiedene Lebensraumtypen, bei denen Grundwasser für ein Landökosystem wesentlich ist.

A. Eine Grundwasserquelle speist das Ökosystem direkt und ist als Quelle oder Sickerwasser sichtbar.

B. Grundwasser, das sich oberhalb von undurchlässigen Schichten (wie z.B. Lehm) in Muldenzonen in der Landschaft ansammelt.

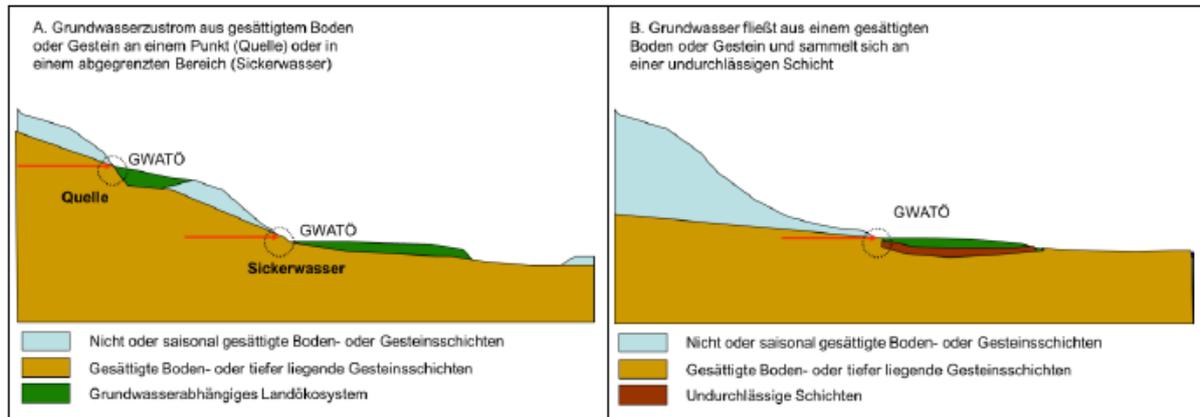


Abbildung 2: Grundwasserabhängige Landökosysteme in Luxemburg. (Quelle: Technischer Bericht Nr.6 Technischer Bericht zu grundwasserabhängigen Landökosystemen Dezember 2011, Umweltbundesamt)

## 1.2 Limnologische Quelltypologie und ihre Lebensgemeinschaften

Die Art und Weise wie die Quelle zutage tritt, also ihre morphologische Ausprägung, ist abhängig von der Topografie, dem geologischen Untergrund und der Schüttung. Auch wenn die Quelltypen nicht immer klar ersichtlich sind und es sich oft eher um Übergangsformen handelt, werden sie grundsätzlich nach dem von Thienemann (1925) aufgestellten Schema unterschieden:

- Sturzquelle (Rheokrene) mit punktuelltem Ausfluss, der sofort einen kleinen Bach bildet.
- Tümpelquelle (Limnokrene) mit aufgestautem Stillgewässerkörper über dem Quellmund.
- Quellsumpf (Helokrene), bei der der Quellmund zu einem flächigen Sumpf erweitert ist.

Der am häufigsten angetroffene Quelltyp ist die **Rheohelokrene**, die sich durch einen besonderen Reichtum der Fauna auszeichnet, der sich aus ihrer Mittelstellung zwischen Rheokrene und Helokrene, Eigenschaften und Faunenelementen erklärt. Hier können sowohl Grundwasserorganismen, typische Quellorganismen wie auch Bachtiere oder mehr oder weniger terrestrische Tiere vorkommen (Ferantia 41).



Abbildung 3: Rheohelokrene auf den Sandsteinen des Lias, Foto: natur&ömwelt



A



B

Abbildung 4: A - Rheokrene auf dem Devonischen Schiefer, B - Rheokrene auf dem Muschelkalk, Foto: natur&ömwelt

Die **Limnokrene**, die in ihrer natürlichen Form nur selten vorkommt - meist handelt es sich um zu Tümpeln aufgestaute Quellen - zeichnet sich aufgrund der stehenden Wasserverhältnisse eher durch eine eurytherme Stillwasserfauna aus. Die hier vorkommenden Tiere wie z.B. Käfer und Muscheln sind weniger strömungsangepasst.

Auch die **Helokrene** bildet eher die Ausnahme. Lineare Abflüsse wandeln sich zwar oft durch Vertritt zu flächigeren Versumpfungen und führen zur Bildung von Nassbrachen oder Quellsümpfen, die den Helokrenen sehr ähnlich sind.

Die Morphologie, so wie die Lichtverhältnisse, sind ausschlaggebend für die Lebensgemeinschaften die in den Quellen vorkommen. Da Quellen Schnittstellen verschiedener Biotope sind, setzt sich die Quellfauna aus Grundwassertieren, typischen Quelltieren, Bachtieren und mehr oder weniger terrestrischen Tieren, die verschiedene Feuchtegradienten zwischen Land und Wasser besiedeln, zusammen. Die Vielfalt dieser Mikrohabitate und der entstprechenden Fauna ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

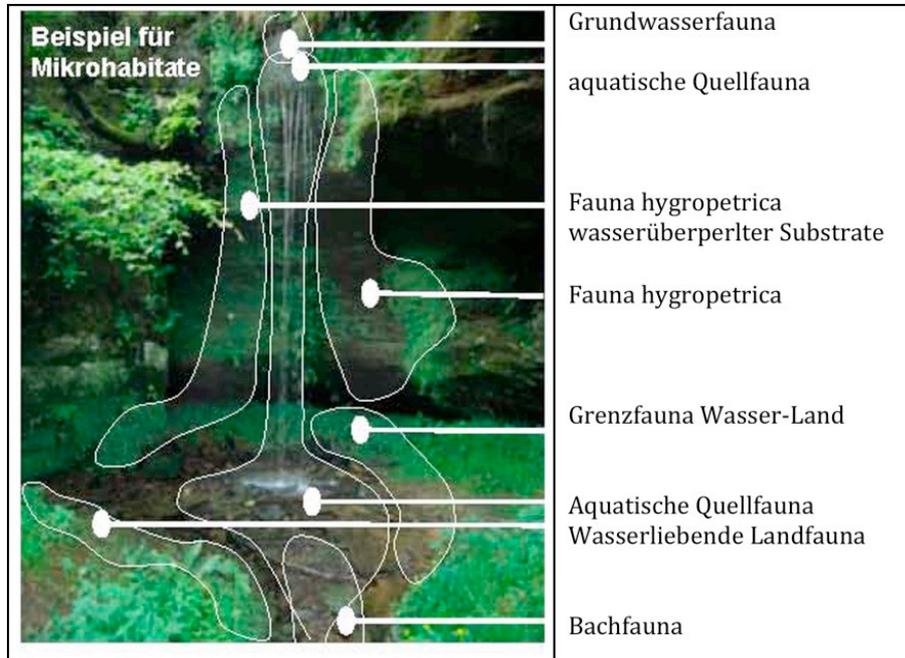


Abbildung 5: Das Mikrohabitat der Quelle - aus Quellenleitfaden Rheinland – Pfalz

## 2 Quellkartierungen in Luxemburg (Stand 2020)

Die größte Anzahl der Quellen wurde über die landesweit durchgeführte Biotopkartierung, die neben den Quellbiotopen alle über Art.17 des Luxemburgischen Naturschutzgesetzes geschützten Biotope berücksichtigt, erfasst und auch bewertet.

Im Jahr 2014 lag die definitive Offenlandkartierung vor und 2019 wurde die Kartierung für den Wald abgeschlossen. Dabei wurden in Luxemburg etwa 5.000 Quellen festgestellt; 3.000 im Offenland und 2.000 im Wald.

### 2.1 Kartierung

Bei der Offenlandkartierung wurden leider nicht alle „nicht zur Trinkwassergewinnung gefassten Quellen“ berücksichtigt. Hier handelt es sich hauptsächlich um ganz verrohrte Quellen in landwirtschaftlichen Flächen. Diesen Standorten soll bei etwaigen Renaturierungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, weil hier ein großes ungesehenes Potential im Boden schlummert. Vorsichtige Schätzungen gehen von mehreren hunderten „übersehenen“ Quellen aus.

Die in der Biotopkartierung mit BK 05 bezeichneten Quellen nehmen grundsätzlich eine Fläche von weniger als 100 m<sup>2</sup> ein. Bewertet wurde hierfür der direkte Grundwasseraustritt sowie die ersten 10 Meter des Quellbaches (im Kartierbogen als „Umfeld“ eingetragen). Bei dieser Betrachtungsweise wurden folglich nur zu einem relativ begrenzten Umfeld Informationen gesammelt.

Beim über die EU-Richtlinie 92/43/EWG europaweit geschützten Lebensraumtyp der Tuffquellen „LRT 7220“ wird der Quellmund bewertet sowie der anschließende Quellbach bis zum Oberlauf eines größeren Fließgewässers, soweit diese Versinterung und eine entsprechende Vegetation aufweisen.

Bei linear abfließenden Quellbächen geht der Verlauf ab 10 m in die natürlichen Fließgewässer „BK12“ oder den „LRT 3260“ Fließgewässer mit flutender Wasservegetation über.

Für Renaturierungsmaßnahmen sollte der Betrachtungsraum auf die ganze Nutzungsparzelle(n), den Waldrand oder den nächsten Feldweg ausgedehnt werden.

Beim Antreffen von über 100 m<sup>2</sup> nasser Flächen, wurden diese Biotope je nach botanischer Ausprägung den quellnahen Biotoptypen,

- den Mooren und Sümpfen „BK11“,
- den Rieden „BK04“,
- den Röhrichten „BK06“,
- dem Nass-und Feuchtgrünland „BK 10“,
- den prioritären FFH Lebensräumen wie dem Birken-Moorwald 91D1 oder
- den Auenwäldern 91E0 mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* zugeordnet.

Hierbei handelt es sich um grundwasserabhängige Landökosysteme GWATÖ.

Beim „BK11“ muss erwähnt werden, dass auch hier wiederum nur eine geringe Fläche des Umfeldes berücksichtigt wird.

Der in der Biotopkartierung genutzte Kartierbogen für die Quellen ist in seiner Form und vom Informationsstand nur eine gestraffte Version des Bayerischen Kartierbogens (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008). Letzterer wurde eigens für die Einstufung von Quellen konzipiert. Um den gesamten ökologischen Zustand einer Quelle einzustufen, wird in diesem neben dem Grundwasseraustritt, das

direkte Umfeld, das einen großen Einfluss auf die Quelle hat, in einem Radius von 10 m, sowie das weiter bis zu 50 m entfernte Umfeld betrachtet und bewertet.

Da im Jahr 2012 noch keine Waldkartierung vorlag, wurden die Quellen im Müllerthal mit der Bayerischen Kartiermethode erfasst. Das Pilotprojekt im Müllerthal wurde auch aufgrund dieser Kartierung formuliert.

Auch in Zukunft sollen noch in lückenhaft kartierten Gebieten Quellen erfasst und bewertet werden können. Dies sollte nach Möglichkeit mit dem eigens für die Quellen ausgearbeiteten **Bayerischen Kartierbogen** erfolgen.

## 2.2 Beeinträchtigungen

Quellen sind aufgrund unterschiedlicher menschlicher Aktivitäten, wie Verrohrung, Verbau, Drainage, Aufstau, Fassung zur Trinkwasserentnahme, direkte und diffuse Einleitungen usw., direkt in ihrer Ausprägung und Qualität gefährdet.

Aktivitäten im Einzugsgebiet können zur Veränderung der Wassermenge und -qualität führen, was sich im Grundwasserkörper bemerkbar macht und sich auch auf die anschließenden Oberflächengewässer auswirkt. Die Zusammensetzung der sich in den Quellbiotopen und Fließgewässern befindlichen Lebensgemeinschaften wird dadurch beeinflusst.

Auch wenn bei der Erfassung und Bewertung der Quellen mit unterschiedlichen Kartierbögen gearbeitet wurde, kann man davon ausgehen, dass die Kartierungen zur Feststellung der selben Beeinträchtigungen führte.

Die im Müllerthal mit dem Bayerischen Quellbewertungsbogen durchgeführte Kartierung ergab bei 348 bewerteten Quellen, dass 71,4 % der Waldquellen und nur 27,7% der Quellen im Offenland in einem hydromorphologisch guten Zustand waren.

Im Wald kommen weitaus öfters naturnahe Quellen vor als im Offenland.

Die landesweit durchgeführte Biotopkartierung im Offenland führte zur Schlussfolgerung, dass nur 18% der Offenlandquellen in einem naturnahen Zustand sind und mit A bewertet wurden. 49% nur bedingt naturnah, mit einer B Bewertung und 33% wenig naturnah, in einem C Zustand, sind. Der Zustand der Art.17 - Biotoptypen wurde dabei nach den Kriterien „Arteninventar“, „Strukturen“ und „Beeinträchtigungen“ bewertet.

Diese Bewertung lehnt sich an die an, die für die Lebensraumtypen (LRT), im Rahmen der Natura 2000 Berichtspflicht angewendet wird. Die Bewertung der FFH-Lebensraumtypen wurde wie folgt festgehalten:

- A: hervorragende Ausprägung,
- B: gute bis mittlere Ausprägung
- C: durchschnittliche bis beschränkte Ausprägung.

Die Auswertung der Waldbiotopkartierung ist noch nicht abgeschlossen (April 2021).

Die am häufigsten festgestellten strukturellen und flächigen Beeinträchtigungen der Quellbiotope in beiden Lebensräumen sind die Verrohrung, der Totalverbau, die Wassereinleitung und die Trittschäden.

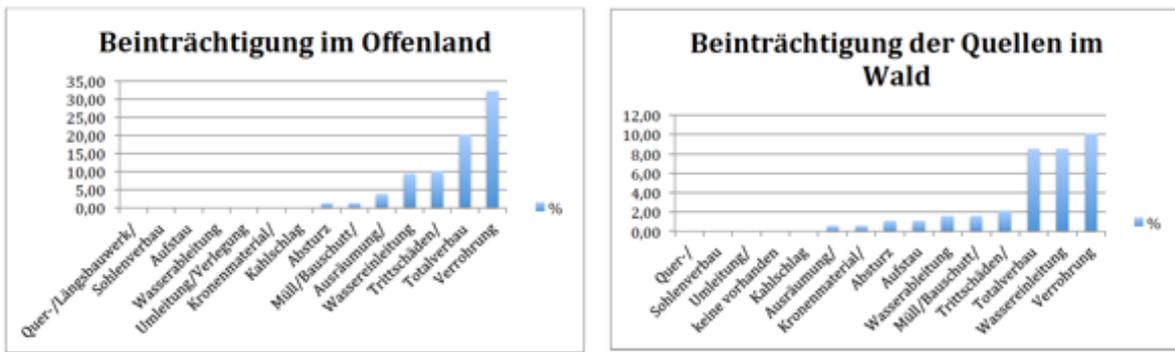
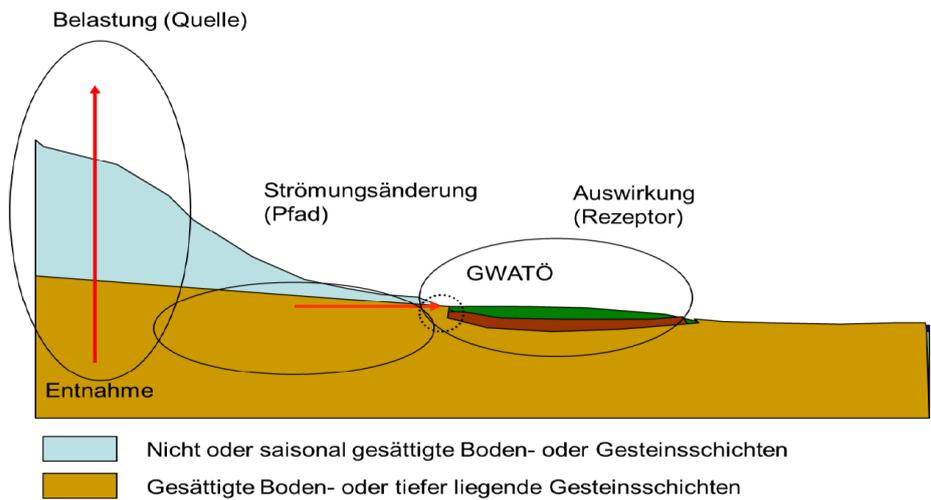


Abbildung 6: Häufigkeit der Beeinträchtigungen im Offenland und im Wald bei der 2013 durchgeführten Kartierung im Mullerthal mit dem Bayerischen Quellkartierungsbogen

Neben den hydromorphologischen Beeinträchtigungen direkt an den Quellen führen Grundwasserspiegelabsenkungen zusätzlich zu einer Beeinträchtigung der Grundwasserabhängigen Landökosysteme.



**Anmerkung:** Die Entnahme (Quelle) senkt den Grundwasserspiegel lokal. Daraus ergibt sich eine geringere Druckhöhe im gesättigten Gestein (hydrogeologischer Pfad), die in einem verminderten Zustrom zum GWATÖ (Rezeptor) resultiert.

Abbildung 7: Quelle-Pfad-Rezeptor Verbindungen für ein grundwasserabhängiges Landökosystem (Auszug aus Technischer Bericht Nr.6 Technischer Bericht zu Grundwasserabhängigern Landökosystemen Dezember 2011, Umweltbundesamt)

### 3 Leitbild - Referenzquelle

Der idealerweise anzustrebende Quellzustand ist die ursprüngliche Form des Quellaustrittes, wie sie vor dem Eingriff des Menschen an dem jeweiligen Standort bestand.

Zur Planung von Renaturierungen sollte daher immer eine Referenzquelle aus dem jeweiligen Einzugsgebiet als Leitbild dienen. Dabei ist die Zusammensetzung der Gesteinsschichten und Böden von großer Bedeutung. Ihre Ausprägung unterscheidet sich je nachdem ob Sandsteine des Lias, der Muschelkalk, der Keuper, der Buntsandstein, Devonische Schiefer oder der Dogger vorliegen.

Ausgiebige Informationen zu Leitbildern sind im Quellen Leitfaden Rheinlandpfalz (2008) einsehbar, die zum Teil auf die luxemburgische Geologie übertragbar sind.

#### 3.1 Waldquelle

Die meisten naturnahen Quellen in Luxemburg kommen im Laubwald vor. Dabei sind die Lichtverhältnisse wesentlich: im Sommer ist die Waldquelle intensiv beschattet, so dass das gering einfallende Licht die Bodenvegetation begrenzt. Es wachsen nur niedrige Moose, Kräuter und wenige Hochstauden, meist Farne. So bleibt die Wassertemperatur auch im anschließenden Quellbach konstant niedrig. Im Winter dagegen wird der Quellbereich im Laubwald stärker besonnt. Dies sorgt für einen ausgeglichenen Temperaturhaushalt und gute Lichtbedingungen für die Quellpflanzen, die als Anpassung daran bereits sehr früh im Jahr blühen. Der natürliche Laubeintrag sorgt für ausreichend Futter für die Lebewesen in und an der Quelle.



Abbildung 8: Naturnahe Rheohelokrene im Wald, Foto: natur&mwelt

#### 3.2 Offenlandquelle

Die Offenland- oder Wiesenquelle wird höchstens durch Stauden beschattet, die im Laufe des Sommers an Höhe gewinnen und im Winter absterben. Die Sonneneinstrahlung ist wesentlich stärker, was sich auf die Wassertemperatur, das Pflanzenwachstum und nachfolgend auf das Nährstoffangebot im Wasser auswirkt. Die krautigen Pflanzen sind Ersatz für Falllaub und stellen Nahrung und Strukturen für die Fauna. Da bereits vor dem Menschen natürliche, offene Quellen vorhanden waren (Moore, Beweidungsdruck von Wildtieren an Wasserstellen) lebt hier eine Reihe speziell angepasster Pflanzen.

Die meisten Offenlandquellen in Luxemburg sind mehr oder weniger menschlichen Ursprungs. Die Einbettung einer Quelle in landwirtschaftliche Nutzflächen hat deren Struktur oft stark verändert. So wandeln sich lineare Abflüsse durch die Beweidung oft zu flächigeren Versumpfungen, die jedoch auch wertvolle Lebensraumtypen bilden können (BK11 Nassbrachen, Quellsümpfe).



Abbildung 9: Naturnahe Offenlandquelle Foto: natur&ëmwelt

### 3.3 Kalktuffquelle - LRT 7220

Ein geochemischer Sondertyp ist die Kalktuffquelle. Bei kalkhaltigem Ausgangsgestein im Einzugsgebiet ist das Quellwasser reich an Kalk. Dabei wird dem Wasser durch die Pflanzen, freies Kohlendioxid entzogen, der als Kalk ausfällt und je nach Geländesituation und Wassermenge breite flach aufgewölbte Tuffkegel, treppenartige Kalksinterterrassen oder nur schmale Bänder mit kalkverkrustetem Substrat bildet.

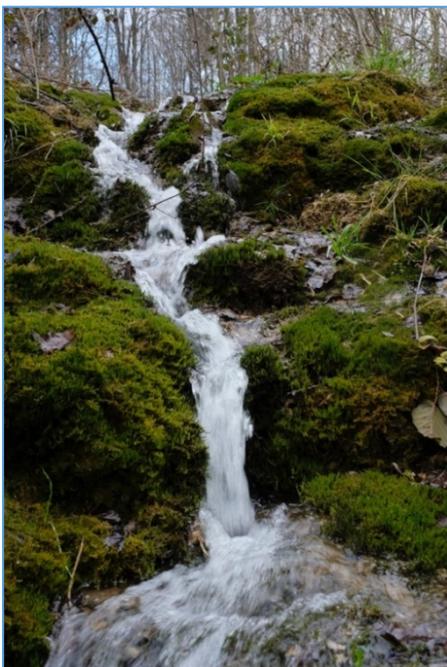


Abbildung 10: Kalktuffquelle auf den Sandsteinen des Lias Foto: natur&ëmwelt

## 4 Entwicklungsziele

Ziel ist es, naturbelassene Quellen zu erhalten und beeinträchtigte sowie zerstörte Quellen in einen möglichst naturnahen Zustand zu entwickeln. Das Leitbild kann als Orientierung dienen, seine Realisierung wird aber in seltensten Fällen umsetzbar sein. Deshalb werden eher Entwicklungsziele formuliert, die helfen den bestmöglichen Zustand zu erreichen.

In der Praxis beeinflussen zahlreiche Faktoren die Umsetzbarkeit der gesetzten Ziele:

- Kosten-Nutzen-Analyse/ Machbarkeit
- die Bereitschaft des Landeigentümers resp. des Landnutzers
- Art der angrenzenden Bewirtschaftung
- die Wasserqualität (Einzugsgebiet)
- den Grad der Zerstörung, usw.

Als oberste Priorität beim Quellbiotopschutz gilt der Schutz und die Förderung der natürlichen Quellbiozönose. Um dies zu erreichen, unterscheidet man zwischen Maßnahmen, die größtenteils die Hydromorphologie und die Vegetation betreffen, aber zu etwas geringeren Teilen die Wasserqualität beeinflussen können, und solchen die mit der Landnutzung im Einzugsgebiet zusammenhängen und damit eine grundsätzliche Verbesserung der Grundwasserqualität mit sich bringen. Die im Einzugsgebiet wirksamen Maßnahmen sind aber nicht Teil dieses Dokumentes. Der Fokus liegt auf hydromorphologischen und biologischen Aufwertungen an der Quelle und ihrem direkten Umfeld. Dies ist meist einfacher und schneller durchführbar. Eine grundlegende Verbesserung der chemischen Wasserqualität braucht neben direkten Schutzmaßnahmen am Gewässer Veränderungen in der gesamten landwirtschaftlichen Praxis.

Die im Kapitel 5 beschriebenen Maßnahmen orientieren sich an folgenden **Entwicklungszielen**:

- Schutz der Quelle vor Störung
- Erhalt und Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse
- Schutz sensibler Moos- und Krautfluren
- Erhalt und Wiederherstellung der ursprünglichen Substratzusammensetzung
- Erhalt und Förderung einer natürlichen Quell-Biozönose
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit des Lebensraumes
- Erhalt und Verbesserung der Wasserqualität
- Erhalt und Förderung einer standortgerechten Vegetation
- Vermeidung oder Reduzierung von Nährstoff- und Pestizideinträgen (direkte und indirekte Einleitungen, Exkremete, Einschwemmungen)

### 4.1.1 Theoretischer Hintergrund: Strahlwirkungskonzept

Das Prinzip der **Strahlwirkung** spielt in Luxemburg und den deutschsprachigen Ländern eine wichtige Rolle bei Fließgewässerrenaturierungen (vergleiche DRL, 2008). Die Erfahrungen von Renaturierungen belegen, dass naturnahe Gewässerabschnitte (**Strahlursprung**) eine positive Wirkung auf benachbarte strukturell verarmte Gewässerabschnitte haben. Das Prinzip basiert auf der aktiven oder passiven Migration von Tieren und Pflanzen im Gewässer und Gewässerumfeld. Kombiniert mit naturnahen, kleineren **Trittsteinen** kann so - ausgehend von renaturierten Gewässerabschnitten, die durch die Maßnahmen in einen sehr guten oder guten Zustand geführt wurden - eine flächendeckende Verbesserung des ökologischen Zustandes erreicht werden. Voraussetzung für den Erfolg sind aber unterstützende punktuelle Maßnahmen, wie z. B. die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Organismen im Bereich von Rohrdurchlässen.

Das Prinzip der Strahlwirkung sollte vor allem dort Berücksichtigung finden, wo Reste naturnaher Strukturen übrig sind und man eine direkte Störung durch Maßnahmen verhindern möchte. Maßnahmen konzentrieren sich in dem Fall auf Abschnitte mit starken Defiziten.

#### 4.1.2 Herangehensweise bei naturnahen Quellen

Bei natürlichen und naturnahen Quellen mit einer A-Einstufung (Biotopkataster Luxemburg) oder Wertestufe 1 und 2 (bayrische Bewertungsskala) gehen wir von einem guten bis sehr guten Zustand aus. Sie können demnach als „Referenzquellen“ herangezogen werden. Diese Quellen besitzen größte Bedeutung für den Erhalt der Quellorganismen und die Wiederbesiedelung von Quellen. Da es sich bei Quellen um sehr kleinflächige und isolierte Lebensräume handelt, kann auch jeder gut gemeinte Eingriff zu einer mehr oder weniger großen Katastrophe für Fauna und Flora führen, dies insbesondere, wenn Eingriffe im Gerinnebett vorgenommen werden. Bei fast intakten Quellen gilt deshalb die Devise **„weniger ist mehr“**. Das Entwicklungsziel beschränkt sich meist auf ihren hydromorphologischen Erhalt und den Schutz vor Störung. Auch bei stärker beschädigten Quellen sollten immer die naturnäheren Reste ausgespart werden, weil von ihnen ein großes Wiederbesiedlungspotential für die neuangelegten Bereiche ausgeht (cf. Strahlwirkungskonzept).

#### 4.1.3 Herangehensweise bei zerstörten Quellen

Bei vollständig zerstörten Quellen umfassen die Beeinträchtigungen den gesamten Quellbereich und es sind keine Quellstrukturen mehr erkennbar.

Auch wenn eine Quelle vollständig zerstört und verbaut wurde und keine naturnahen Reststrukturen vorhanden sind, kann es trotzdem sinnvoll sein, hier eine Renaturierung anzustreben. Ist etwa eine naturnahe Quelle in der näheren Umgebung, welche für die Wiederbesiedlung als Lieferbiotop dienen kann, oder befinden sich beide Quellen im gleichen Grundwasserstockwerk, so ist die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges der Renaturierung am größten.

Die Lebensgemeinschaften vollständig zerstörter Quellen können zwar nicht wiederhergestellt werden, es wird aber ein Sekundärstandort geschaffen, der neuen Lebensraum für krenophile und/oder krenobionte Arten bieten kann.

#### 4.1.4 Herangehensweise bei temporär wasserführenden Quellläufen

Bei ganzjährig wasserführenden Quellläufen ist die Organismen-Durchgängigkeit ein wichtiger Faktor. Bei intermittierenden (temporären) Quellen kommt es schüttungsbedingt zu Unterbrechungen in der Wasserführung, was auch die Durchgängigkeit beeinflusst. Sollen Massnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit deshalb vernachlässigt werden? Einige Autoren bemerken zurecht, dass die Wiederbesiedlung solch periodisch trockenfallender Bereiche aus weiter unterhalb liegenden ständig benetzten Bereichen stattfinden muss und daher die Durchgängigkeit für Organismen nicht vernachlässigt werden darf. Hier kann der Aufwand eines Umbaus von Durchlässen aber etwas geringer ausfallen. Es müssen hier nicht das aufwändige Brückenbauwerk oder die große Furt sein. Hier sollte die Priorität auf kostengünstigeren Lösungen, wie zum Beispiel überdimensionierten Rohren liegen. Wichtig dabei ist die Durchgängigkeit des Substrates und das Verhindern von Wasserabstürzen (siehe Kapitel 5.5.3, Durchlässe).

#### 4.1.5 Herausforderung Offenlandquellen

Offenlandquellen befinden sich zumeist in landwirtschaftlich genutzten Flächen. Oft reicht die Nutzung bis direkt an die sensiblen Quellen, was zu Einträgen von Nährstoffen und Pestiziden oder Zerstörung durch Viehtritt führt. In einigen Fällen spielt aber eine extensive Beweidung oder die jahrzehntelange extensive Mahd eine entscheidende Rolle, wodurch wertvolle Lebensräume (Quellsümpfe, Kleinseggenriede, Nass- und Feuchtgrünland) entstanden sind. Hier müssen also Abwägungen zwischen verschiedenen Naturschutzziele gemacht werden. Dabei hat die Quelle selbst nicht immer

Priorität, sondern die angrenzenden Habitattypen und das Vorkommen verschiedener Tiere in der Quelle oder/ und im Umfeld entscheiden mit über die sinnvollste Maßnahme.

Auszäunen – Beweidung – Mahd – was denn nun?

Soll eine landwirtschaftliche Flächennutzung bis direkt ans Gewässer stattfinden? Was ist aus Naturschutzsicht sinnvoll? Dies hängt eng mit den zu schützenden Tieren, den schützenswerten Habitattypen im Umfeld und der Art und Intensität der angrenzenden Nutzung zusammen.

Die Ausführungen in Kapitel 5 sollen helfen eine kritische Herangehensweise an geeignete Renaturierungs-Maßnahmen und Pflegeeingriffe zu entwickeln.

#### 4.1.6 Größe der Renaturierung

Jeder renaturierte Teilbereich ist ein Gewinn für diesen sensiblen Lebensraum. Kleine ausgezäunte Bereiche können einen großen Nutzen zeigen.



Auf diesem Foto sind es 20-25 m<sup>2</sup> am Rand einer intensiven Weide und ohne natürliche Verbindung zum Vorfluter. Es sind trotzdem einige Quadratmeter, auf denen sich eine natürliche Vegetation entwickeln kann. Die Einzäunung ermöglichte auch die Pflanzung einer einzelnen Kopfweide. Die Quelle wird durch das Trinken der Tiere nicht mehr zertreten und die Tiere können im Randbereich sauber aus der Wanne trinken - besser für die Quelle und hygienischer für die Tiere.

Abbildung 11: Einzäunung einer Quelle und Schaffung eines kleinräumigen Biotops (Foto Ä. Erpelding)

## 5 Maßnahmenkatalog mit „Best practice“ Beispielen

### 5.1 Vorbemerkung

Die folgenden Ausführungen sollen dem Planer eine Hilfestellung für die Umsetzung von Quellschutz-Maßnahmen geben. Sie stellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern verstehen sich als Mitteilung von Erfahrungswerten, die im praktischen Quellschutz in den letzten Jahren in Luxemburg und Nachbarländern gemacht wurden. Auch soll auf Besonderheiten von Luxemburg hingewiesen werden. Das Kapitel versteht sich eher als fortzuschreibendes Werk. Ergänzt werden die Ausführungen durch einige „Best Practice“-Beispiele, die detaillierter ausgearbeitet und illustriert sind.

### 5.2 Quellen im Wald

#### 5.2.1 Waldbau

Entwicklungsziele: Schutz vor Störung – Schutz sensibler Moos- und Krautfluren

**Kein Waldbau im Radius von 10 Metern um den Quellmund** sowie 10 m rechts und links vom Quellbach, außer es handelt sich um das Entfernen von standortfremden Gehölzen wie z. B. Nadelhölzer oder Hybridpappeln. Dann sollte eine Umwandlung in mehreren Etappen erfolgen (siehe auch: Umwandlung von Nadelwald in Laubwald).

Kahlschlag sollte unbedingt an Quellen vermieden werden. Eine Durchquerung mit Forstmaschinen muss unterbleiben.



Abbildung 12: Quellgerinne sind keine Endlager für Kronenschnitt. (Foto natur & ëmwelt)

#### 5.2.2 Umwandlung von Nadelwald in Laubwald

Entwicklungsziele: Förderung einer standortgerechten Vegetation - Wiederherstellung ursprünglicher Substratzusammensetzung - Förderung einer natürlichen Quellbiozönose

Nadelwald hat einen extrem negativen Einfluss auf die Lebewelt in den Quellen und muss prioritär zu Laubwald umgewandelt werden. Das darf aber unter keinen Umständen in Kahlschlagmethode geschehen. Durch Vollbesonnung kann es unter anderem zu einer starken Erwärmung des Wassers und auch zu unkontrolliertem Algenwachstum kommen – eine weitere Katastrophe für die Quellbewohner. Deshalb soll eine **allmähliche Umwandlung über 10 Jahre und in 2-3 Etappen** angestrebt werden. Eine beidseitige 5-10 m breite Auslichtung oder starke Durchforstung begünstigt,

durch das Mehr an Licht, schon bestehende Laubbäume sowie einen standortgerechten Jungwuchs und Sträucher. Im Schutze dieser Gehölze kann dann in 1-2 weiteren Schritten die Umwandlung durchgeführt werden. In sensiblen Flächen kann auch das **Ringeln der Bäume** zum gewünschten Resultat führen. Abhängig vom Standort ist das Entwicklungsziel die Herstellung eines Auwald-Korridors bestehend aus Eschen, Schwarzerlen, Stieleichen oder verschiedenen Baumweiden (*Salix alba* und *S. fragilis*) (geschützte Waldbiotope vom Typ 91E0 – Mémorial A-774 vom 5. Sept. 2018).



Abbildung 13: *Negativ-Beispiel: Entfernen des Nadelholzbestandes in Kahlschlagtechnik. Die Quelle ist der Besonnung ungeschützt ausgesetzt. (Foto Ä. Erpelding)*

### 5.2.3 Wildtiere und Jagd

Entwicklungsziele: Erhalt und Wiederherstellung der ursprünglichen Substratzusammensetzung - Schutz sensibler Moos- und Krautfluren - Vermeidung von Nährstoffeinträgen und Trittschäden

Grundwasserbeeinflusste Nassbrachen im Offenland und Quellmünder sowie ihre Bäche unter Wald sind oft ein Magnet für die Wildtiere, insbesondere Wildschweine. Durch das Suhlen kann es zu massiven Störungen bis hin zur vollständigen Zerstörung des Quelllebensraumes kommen. Gewährt man den Wildtieren in solchen Fällen einen ungehinderten Zugang oder soll man sensible Bereiche auszäunen? Um Wildschweine wirklich abzuhalten, benötigt es dichter und stabiler Maschendrahtzäune oder elektrischer Einzäunungen. Die Kartierung von über 600 Quellen im Müllertal und Mamertal ergaben, dass diese Störung im 1-stelligen Prozentbereich liegt. Wir können das also in vielen Jagdrevieren als „natürliche“ Störung akzeptieren. Zum Problem wird es nur in Regionen oder einzelnen Jagdrevieren, in denen eine Überbevölkerung an Wild festgestellt wurde und/ oder wo die Jagdpraxis die Mitschuld an dieser Zerstörung des Quell-Lebensraumes trägt. Hier sollte man den Jagdpächter miteinbeziehen und schauen, ob nicht vielleicht ein Verlegen des Hochsitzes und der Stellen mit Lockfütterung/ Kirsung weiter weg von sensiblen Bereichen eine einfache Lösung bringen kann.



Und nicht zu unterschätzen: Vor allem die Wildschweine stellen wichtige Ausbreitungsvektoren für Quellorganismen dar, da in ihrem Fell Eier und Tiere von einer Quelle in die nächste transportiert werden können

Abbildung 14: Wildschweinsuhlen können in Einzelfällen zur Zerstörung der Quellen führen. (Foto Ä. Erpelding)

### 5.3 Quellen im Offenland: Auszäunen - Beweidung - Mahd

#### 5.3.1 Bereich Quellmund (BK05)

Entwicklungsziele: Schutz vor Störung - Schutz der Quell-Biozönose - Schutz sensibler Krautfluren - Vermeidung von Nährstoff- und Pestizideinträgen - Verbesserung der Wasserqualität

Der Quellmund mit den ersten 5-10 Metern Fließstrecke ist der sensibelste Bereich und sollte wenn möglich immer mit ausreichender Pufferzone von mindestens 3-5 Metern zu jeder Seite ausgezäunt sein (gemessen ab der Böschungsoberkante). Dies auch im Falle von einer extensiven Beweidung (gilt auch für die Ganzjahresbeweidung), wo unter Umständen auf eine Einzäunung des weiteren Quellbaches verzichtet werden kann.



Abbildung 15: Der Quellmund sollte immer ausgezäunt sein Bsp. Tandel Auf der Hoehe (Foto natur&emwelt)

### 5.3.2 Quellbach/ Bachoberlauf (BK12)

Entwicklungsziele: Schutz vor Störung - Schutz der Quell-Biozönose - Schutz sensibler Krautfluren - Vermeidung von Nährstoff- und Pestizideinträgen - Verbesserung der Wasserqualität

Bei den Quellbächen handelt es sich um kleine Wasserkörper, die oft eng verzahnt sind mit ihrem Umfeld, dies insbesondere in Quellmundnähe. Diese meist schmal ausgebildeten Habitatstrukturen sind durch ihre geringe Größe, die große Kontaktfläche mit angrenzenden Nutzungen und einem nur geringen Verdünnungsfaktor sehr störungsempfindlich. Stark generalisiert kann man sagen: **Je intensiver die angrenzende Nutzung, desto wichtiger ist es, den Quellbach auszuzäunen.** Ohne ins Detail gehen zu wollen, hier die wichtigsten Gründe, die für ein Auszäunen oder das Einrichten eines Pufferstreifens sprechen:

- Bei angrenzender **Ackernutzung** hilft nur ein ausreichend breiter Pufferstreifen vor ungewollten Nährstoff- und Pestizideinträgen (vergleiche hierzu auch das Kapitel „Uferschutzstreifen“, 0).
- Bei intensiver **Wiesennutzung** (mehrschürige Silagewiese) hilft ein Pufferstreifen von mindestens 3-5 Metern den Nährstoffeintrag ins Gewässer zu reduzieren und garantiert die Vernetzungs-/ Korridorwirkung des Baches (Biotopverbund).
- Bei **Beweidung** mit über 2 GVE ist eine Auszäunung, mindestens 1m von der Böschungsoberkante, wichtig. Bei dieser Viehdichte ist der direkte Eintrag von Exkrementen, der vermehrte Viehtritt und eine Aufwirbelung von Sedimenten eine unzulässige Belastung für das Gewässer.
- Vorkommen **empfindlicher, aquatischer Arten:** Das Vorkommen der Flussperlmuschel und der Bachmuschel in der Our und Sauer erfordert strenge Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet. So ist es für das Überleben der Jungmuscheln im Sediment wichtig, dass nicht zu viele, durch Viehtritt verursachte, aufgewirbelte Sedimente das Interstitial verstopfen. Das trifft auch für viele andere Makrozoobenthos-Tiere zu, die in ihren ersten Larvalstadien im Substrat leben oder für Arten, die ihr ganzes Leben im Interstitial verbringen (manche Wassermilben und Ruderfußkrebse). Generell kann man sagen, dass die meisten Quellorganismen von einer Einzäunung profitieren.
- **Unterstand, Salzleckstelle, Tränke, Futterkrippe** nahe am Quellbach: Je näher diese Infrastrukturen am Bachlauf sind, desto eher besteht die Gefahr eines hohen negativen Nutzungsdruckes. Weidetiere sollten keinen direkten Zugang zum Gewässer bekommen. Tränken sollten wenn möglich weiter weg vom Gewässerlauf oder außerhalb eines Pufferstreifens installiert werden. Die Broschüre „Gewässer und Landwirtschaft“ von der Gewässerpartnerschaft Syr gibt weiterführende wertvolle Tipps zum Thema Beweidung, Tränkesysteme, Umzäunungen.
- **Talform:** Vor allem in schmalen, tief eingeschnittenen Kerb- und Sohlen-Kerbtälern konzentriert sich durch die geringe Breite des Talbodens und die oft steilen Hänge der Nutzungsdruck an der Talsohle direkt am Quellbach. Umso wichtiger ist es, das Weidevieh hier vom Gewässer fernzuhalten.

### 5.3.3 Biototypen im Umfeld der Quelle (BK04, BK06, BK10, BK11)

Entwicklungsziele: Schutz vor Störung - Schutz sensibler Krautfluren - Vermeidung von Nährstoff- und Pestizideinträgen

**Großseggenriede (BK04), andere Moor- und Sumpfflächen (BK11), Nass- und Feuchtgrünland (BK10) und Röhrichte (BK06)** gehören zu den in Luxemburg stark gefährdeten Feuchtbiotopen und sind oft in Kombination mit den Quellen (BK05) zu finden. Sie sind oft sekundär durch extensive Landwirtschaft entstanden. Sie müssen zum Teil durch Mahd, Beweidung oder gelegentliche Pflege offengehalten werden.

Ein Auszäunen kann zum Beispiel bei Kleinseggenrieden (BK11) zur Verbrachung und allmählichen Verbuschung führen. In Nassbrachen, Binsen- und Quellsümpfen kann eine Aufgabe der Beweidung schnell zu einer unerwünschten Bündelung der Gerinnebildung und damit zur Dränage dieser Flächen führen. Hier wäre vielleicht eine extensive Beweidung für eine festgelegte Dauer im Sommerhalbjahr die beste Pflege.

Sumpfdotterblumenwiesen (Calthion) (BK10) sind auch in der Regel auf eine regelmäßige Pflege in Form einer Mahd angewiesen. Röhrichte (BK06) und Großseggenriede (BK04) müssen vor allmählicher Verbuschung geschützt werden, vertragen aber keine Beweidung. Niedermoore (BK11) mit ihrer mehr oder weniger mächtigen Torfschicht sind ebenfalls ungeeignet für eine Beweidung, benötigen aber eventuell eine langjährige Pflege in Form von Teil-Mahd um die Artenvielfalt und Habitatstrukturen zu erhalten. Eine Veränderung der Nutzung kann folglich schnell zur Veränderung des Habitattypes, bis hin zum Verlust eines wertvollen Biotopes führen.

An dieser Stelle können keine festgelegten Pflegeempfehlungen ausgesprochen werden. Um den Erhalt solcher Biotope zu sichern, ist von Fall zu Fall ein fachlicher Austausch mit Fachkollegen (Botanikern, Entomologen und Quellspezialisten) notwendig. Bei einer engen Verzahnung unterschiedlicher Biotope und um Zweifel auszuräumen, kann auch eine tiefergehende ökologische Untersuchung mit einer Risikoeinschätzung notwendig sein.

Etwaige Maßnahmen können auch durch ein Monitoring begleitet und angepasst werden. Welche Eingriffe bei diesen, nach dem Naturschutzgesetz geschützten, Biotopen verboten sind und als Verkleinerung, Zerstörung und Beeinträchtigung gelten, kann dem *règl- g.-d. du 1<sup>er</sup> aout 2018* (MÉMORIAL 774 du 5 septembre 2018) entnommen werden.



#### **Best Practice:**

Binsen-Quellsumpf in Givenich, der seit Jahren erst im Sommer für kurze Zeit mitbeweidet wird. Die jährliche Störung hat in diesem Fall einen pflegerischen Nutzen und trägt zum Erhalt der Vegetation bei. Noch idealer wäre die Maßnahme, wenn die eigentlichen Wasseraustrittsstellen (Quellmünder) klein-flächig ausgezäunt wären.

Abbildung 16: Fläche in Givenich im Herbst nach der Beweidung (Foto Ä. Erpelding)



Ein Blick in die Fläche Anfang Januar zeigt, dass sich der Viehtritt positiv auf die Entwicklung der Vegetation auswirkt.

Durch die kleinen Bodenwunden entstehen bessere Keimbedingungen für viele Sumpfpflanzen. In diesem Fall ist der geringe und meist temporäre Eintrag von tierischen Exkrementen vertretbar. Solche Maßnahmen dürfen aber nicht generalisiert werden, sondern müssen sich an Zielarten und -biotopen ausrichten.

Abbildung 17: Detail der Fläche in Givenich im Januar (Foto Ä. Erpelding)



**Best Practice:**

Der sensible Quellmund (aus dem das Wasser für die Viehtränke abgeleitet wird), sowie der BK11 wurden großflächig ausgezäunt und werden mittels Mahd gepflegt



Abbildung 18: Quelle bei Fischbach - Ourtal (Foto natur&ömwelt)

#### 5.3.4 Uferschutzstreifen, Gewässerrandstreifen

Entwicklungsziele: Förderung einer standortgerechten Vegetation - Schutz sensibler Moos- und Krautfluren - Erhalt und Wiederherstellung der ursprünglichen Substratzusammensetzung - Vermeidung von Nährstoff- und Pestizideinträgen - Förderung einer natürlichen Quell-Biozönose

Landwirtschaftliche Nutzung bis direkt ans Gewässer in Form von Beweidung, Ackernutzung und intensiver Wiesennutzung (mehrschüriges Grünland) korrelieren direkt mit einer schlechteren physiko-chemischen Wasserqualität und auch einer verminderten biologischen Vielfalt im Gewässer. Hier spielen unter anderem folgende Faktoren eine Rolle:

- Phosphor-Freisetzung durch viehtrittbedingte Erosion an Gewässerböschungen (Eutrophierung)
- Direkter Stickstoff- und Phosphor-Eintrag durch Exkremate (Eutrophierung)
- Zerstörung der Ufervegetation, erhöhte Sonneneinstrahlung, Aufwärmung, geringere Pufferwirkung gegenüber Pestizid- und Nährstoffeinträgen
- Einschwemmungen von Nährstoffen und Pestizidrückständen aus angrenzenden Äckern
- Ruderalisierung der Vegetation
- Aufwirbelung von Trübstoffen und Sedimenten, Verschlammung und Homogenisierung des Gewässergrundes, Zusetzen des Interstitials (Lückenräume im Gewässersubstrat)
- Erhöhung der Erosionsanfälligkeit der Böschungen
- Verringerung der Selbstreinigungskraft
- Belastung mit Kolibakterien, Salmonellen, Hepatitviren, Parasiten, ...

Deshalb sind Gewässerrandstreifen/ Uferschutzstreifen ein wichtiges Instrument im Gewässerschutz. Als **Puffer** zwischen dem Gewässer und dem intensiv genutzten Umfeld, dienen sie dem Erhalt, dem Schutz und der Verbesserung des Gewässers. Sie bieten dem Gewässer Schutz vor direkten Nährstoff- und Schadstoff-Einträgen, tragen zur Ufersicherung bei und sind gleichzeitig Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Sie lassen sich auch leichter einrichten als die Landnutzung im gesamten Einzugsgebiet anzupassen.

Die ideale **Mindestbreite des Gewässerrandstreifens** (gemessen immer von der Böschungsoberkante an) ist dabei von der Gewässerbreite abhängig. Bei größeren Fließgewässern lehnt sich das Wasserwirtschaftsamt an die Empfehlungen Nord-Rhein-Westfalens an (LANUV NRW 2012):

- Bach (Gewässerbreite <10 m): 5 m breiter Streifen (einseitig)
- Fluss (10-20 m) und großer Fluss (>20 m): 10 m breiter Streifen (einseitig)

Bei **Quellbächen** (Gewässerbreite <1m) sind solche Breiten aber kaum durchsetzbar. Hier sollten bei Grünland an jeder Seite mindestens 1-3 m breite Streifen angestrebt werden. Bei Ackernutzung sollten 5-10 m eingehalten werden.

An **Quellmündern** sollten bei Grünlandnutzung ungenutzte Pufferzonen von mindestens 3-5 m zu jeder Seite angelegt werden. Bei Ackernutzung sollten mindestens 10 m angestrebt werden.

**Der Idealstreifen:** Um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie an den Fließgewässern Luxemburgs zu erreichen, und da die Wirksamkeit von Gewässerrandstreifen für den Sediment- und Stoffrückhalt nach Literaturlauswertungen mit zunehmender Breite zunimmt, sollte ein natürlicher oder naturnah gestalteter Gewässerrandstreifen von mindestens 10 Meter (Gesamtbreite), unabhängig von der Gewässerbreite, angestrebt werden. Das kann in Form von extensiverem Grünland geschehen oder, idealer, ist die Kombination von 2-3m krautig-grasiger Vegetation als Filter für Einschwemmungen und zum Gewässer hin 7-8 m Gehölzsaum. Diese Kombination bietet den besten Schutz gegenüber intensiv landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen und senkt den Eintrag von Dünger und Pestiziden deutlich.

Der Mittelweg wäre zumindest die Ansiedlung von standorttypischen Gehölzen an den Böschungen. Die Grünland- und „Gehölz an der Böschung“-Variante kann im Rahmen von **Beihilfeprogrammen** noch extensiv genutzt werden und bietet eine in der Zeit begrenzte Maßnahme, die nach Ablauf einer Programmperiode wieder eine intensivere Nutzung zulassen würde. Die Option mit dem breiten Gehölzgürtel führt unweigerlich zur Aufgabe der Nutzung – wäre aber die Ideallösung.

Theorie und Praxis klaffen hier meist stark auseinander. Dauerhaft realisierbar sind oft nur schmale Pufferstreifen mit rechts und links jeweils 1-1,5 m breiten ungenutzten Bändern. Die Gesamtbreite schwankt dann zwischen 3-5 Metern. Bei einer Beweidung reicht das meist auch aus – nicht aber bei Ackernutzung.

Das eben erwähnte Einrichten von extensiv genutzten Uferschutzstreifen ist im Rahmen verschiedener staatlicher **Förderprogramme** möglich. Hier sind zurzeit im Rahmen des Programmes „**Uferschutzstreifen, Erosionsschutz- und Biotopstreifen**“ je Böschungsseite 5-10m breite Streifen förderfähig. Ein geregelter Unterhalt nach dem 15. Juli ist innerhalb dieses Umweltprogrammes unter verschiedenen Auflagen möglich. In diesem Streifen soll keine Bodenbearbeitung, kein Anbau von Ackerfrüchten, kein Umbruch von Dauergrünland oder Veränderung des Entwässerungszustandes stattfinden. Bei Beweidung ist das Errichten eines Schutzzaunes in einem Mindestabstand von 1 m zur Böschungsoberkante erforderlich. Ein Abmulchen oder eine Mahd mit Entnahme des Schnittgutes sind auch möglich oder zum Teil auch Voraussetzung um die Beihilfe zu bekommen.

Auch im Rahmen der **Biodiversitätsverordnung von 2017** ist im „**Programm zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Flora und Fauna der Rand- und Brachestreifen an Wiesen und Gewässerufern**“ das Einrichten von 3-20 m breiten Streifen möglich. Bei Beweidung ist das Errichten eines Schutzzaunes erforderlich. Es gibt zwei Varianten, die erste mit einer Pflege von maximal 50% der Fläche (Mahd, Mulchen oder Beweidung) nach dem 1. August und eine 2. Variante ohne Unterhaltsmaßnahmen. Es sei darauf hingewiesen, dass es im Rahmen des zukünftigen „Plan Développement Rural“ eventuell zu Veränderungen dieser Programme kommen kann. Folgende Internetseite informiert über den aktuellen Stand: <https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-klima-umwelt.html> .

Soviel sei aber dazu gesagt, dass ein „brach liegen lassen“ oder eine natürliche Sukzession für die Gewässer die bessere Lösung wäre – vorausgesetzt es führt nicht zur Veränderung geschützter Habitattypen, die auf eine Pflege angewiesen sind (siehe weiter oben).

Laut règl. gr.-d. du 1<sup>er</sup> aout 2018 (MÉMORIAL 774 du 5 septembre 2018) ist generell bei Quellen (BK05), natürlichen Fließgewässern (BK12), Moor- und Sumpfflächen (BK11), die mineralische und organische Düngung und eine Anwendung von Pestiziden auf einer Breite von 10m ab Böschungskante untersagt. Auch eine Bodenbearbeitung (Pflügen) ist bei BK05 und BK12-Flächen auf den ersten 5 Metern ab Böschungsoberkante untersagt.

#### **Schmale Schutzstreifen schützen vor Aufkommen von unerwünschter Gehölzvegetation:**

Auch wenn aus Naturschutzsicht eine teilweise Beschattung einer Quelle sinnvoll erscheint, so ist das Aufkommen von Gehölzen von Seiten des Eigentümers/ Bewirtschafters nicht immer akzeptiert. Hier kann eine gezielte Pflege im mehrjährigen Abstand die Verbuschung verhindern. Eine gute Hilfe bei schmalen Streifen ist auch den untersten Stacheldraht höher anzubringen oder auszulassen. Die Weidetiere werden dann in der Regel im Sommer/ Herbst bis zu einem Meter weit unter dem Draht abweiden und somit auch das Aufkommen von Gehölzen unterdrücken. Das Aufkommen der Gehölze und höherer krautiger Vegetation wird hiermit auf breitere Böschungen beschränkt.

### 5.3.5 Flächen in FFH-Schutzgebieten (Natura 2000)

Innerhalb von **Natura 2000 Gebieten** muss sich an den Empfehlungen vom Managementplan orientiert werden. In diesen Plänen werden die zu schützenden Lebensräume identifiziert, eine Risikoanalyse gemacht und Langzeitschutzziele definiert.

### 5.3.6 Hochwertige Zäune für den Schutz der Biotope

Die Quellen befinden sich oft inmitten landwirtschaftlicher Schläge wo ein defekter Zaun keine Gefahr des Weglaufens der Weidetiere birgt. Die Erfahrung zeigt, dass der Pächter hier oft nachlässig ist und den Zaun nicht repariert. Deshalb gilt es nur hochwertige Zäune zu errichten. Des Weiteren sollte gelten: Hochwertig, aber nicht ganz aus Eisen, sondern „Holz vun hei“ aus haltbarem, regionalem, unbehandeltem Holze (Eiche oder besser noch Akazie/ Robinie, Esskastanie). Die Erfahrungen haben gezeigt, dass auch das angeblich so haltbare Eichenholz oft auch schon nach 10 Jahren verrottet ist. Deshalb - wenn Eiche - dann am besten gespalten und mit mindestens 15-18 cm Kernholz.



#### **Best Practice:**

Alle Ecken sollten aus stabilen Winkeleisen hergestellt werden. Stabile Ecken stellen die Stützgerüste für den ganzen Zaun dar. An jedem Knick sollte zur Verstärkung auch noch einmal ein Winkel-Eisen mit 2 Eisenstreben eingefügt werden.

Abbildung 19: Hochwertiger Zaun mit Winkeleisen (Foto Ä. Erpelding)

**Pflege des Zaunes:** Die Quellschutzprojekte ermöglichen in vielen Fällen nur eine Erstinstallation und beinhalten keine regelmäßige Pflege. Wenn nur irgendwie möglich, sollten in Gegenden wo Gemeindefunktionen (SICONA, SIAS, Naturpark), die Gemeinde, die ANF die Pflege übernehmen könnten, diese Opportunität genutzt werden. Theoretisch ist die Pflege durch den Eigentümer/ Pächter in der Konvention vorgesehen. Die Praxis zeigt aber, dass das keine Garantie ist. Kontrolle und Kommunikation können den Nutzer der Fläche an seine Pflichten erinnern.

### 5.3.7 Mahd innerhalb von ausgezäunten Flächen?

Entwicklungsziele: Schutz sensibler Moos- und Krautfluren - Erhalt standortgerechter Vegetation

Ohne Beweidung und Pflege (Mahd) wird die Vegetation in ausgezäunten Bereichen verbrachen. Das kann zu artenarmen Reinbeständen von z. Bsp. Mädesüß oder auch Brennnessel führen. Wenn der Ausgangspunkt intensives, artenarmes Grünland war, ist gegen diese Entwicklung nichts einzuwenden, weil sie eine gewisse Beschattung des Gewässers, ein höheres Blüten- und Samenangebot und Rückzugsraum (weniger Störung, trockene Halme) bietet.

Mit den Jahren kommt es auch zur Verbuschung. Abhängig vom Naturschutzwert der Ausgangsfläche, kann also auch innerhalb des Streifens eine jährliche Pflege sinnvoll sein. Es sollte auch immer nur eine Teilmahd, z. Bsp. auf der Hälfte der Fläche (eine Gewässerseite), stattfinden. Das Mahdgut sollte auf

jeden Fall eingesammelt werden. Am besten zu bewerkstelligen ist eine solche sehr zeit- und kostenintensive Pflege über Pflgetrupps (Zweckverbände SICONA, SIAS, Naturparks, Forstangestellte, CNDS, Forum, ...).

### 5.3.8 Gehölzanpflanzung oder natürliche Vegetationsentwicklung?

Beschattung hat eine hohe Priorität im Quellenschutz. Sie kann durch hohe, krautige Vegetation oder besser noch anhand von Gehölzen erreicht werden. Beides schützt die Quelle vor einer unerwünschten Erwärmung. Vor allem die Gehölze befestigen mit ihren Wurzeln die Böschungen und das Bachbett und vermindern damit die Erosion. Mit ihrer Streu aus Blatt- und Astmaterial stellen sie zusammen mit Moosen und krautigen Pflanzen, sowie mineralischem Substrat die Basis für eine reichhaltige, tierische Besiedlung dar.

Böschungen von Quellläufen sollten zur Aufrechterhaltung der Beschattung deshalb auch nicht gemäht werden. Auch hier gilt aber das beim Auszäunen Gesagte. Es darf nicht auf Kosten von lichtliebenden und auf Pflege angewiesene Offenland-Feuchtbiotope gehen. Direkt am **Quellmund** ist in vielen Fällen ein kleinflächiges Aufkommen von Gehölzen besonders anstrebenswert.

Gehölze sind aber nicht in jedem Fall erwünscht. Die Verzahnung von Quellen mit **sensiblen Lebensräumen** wie Niedermooren, Rieden, Nass- und Feuchtgrünland (BK11-BK04-BK10) kann sogar ein Verhindern von Gehölzbesiedlung durch regelmäßige Pflege oder entsprechende Entbuschungsmaßnahmen notwendig machen. Auch beim realen oder möglichen Vorkommen von Vogelarten, wie dem Schwarzkehlchen, dem Wiesenpieper, dem Kiebitz oder der Bekassine (Wintergast) ist Vorsicht geboten, weil diese Bodenbrüter offenere Sumpfflächen mit gutem Rundumblick bevorzugen. Solitärgehölze oder kleinere Gehölzflächen sind für diese Arten besser als zusammenhängende, dichte Gehölzstrukturen (mündl. Mittl. Mikis Bastian). Ein fachlicher Austausch mit einem Ornithologen kann hier aber schnell weiterhelfen.

### 5.3.9 Gehölz-Anpflanzungen

Entwicklungsziele: Förderung einer natürlichen Quellbiozönose – Förderung einer standortgerechten Vegetation

Die aktive Anpflanzung von Gehölzen sollte nur auf kleinen Flächen geschehen. Einem natürlichen Aufkommen durch Sukzession sollte der Vorzug gegeben werden.

**Schwarzerle** und verschiedene **Strauch- und Baumweiden** sind typische Gehölzarten an den Quellen. Ihr gutes Kohlenstoff-Stickstoff – Verhältnis (C/N Verhältnis) macht sie zu einer besonders geeigneten Nahrungs-Basis für eine vielfältige Tiergemeinschaft. Ihre Streu stellt eine leicht verwertbare Futterquelle für alle Zerkleinerer dar. **Weidenstecklinge** sind eine schnelle und günstige Bereicherung für die quell- und bachbegleitende Gehölzflora. Vor allem im Bereich von ziehendem Grund- und Quellwasser, sowie am Abfluss der Quellbäche ist jedoch die Schwarzerle der Charakterbaum. Statt Pflanzen aus gebietsferner Herkunft kann ihre Ansiedlung leicht durch das **Ausbringen von Treibgut** aus benachbarten kleinen Fließgewässern gefördert werden. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass im Herkunftsgebiet keine Brennesselfluren oder gar das Vorkommen von unerwünschten Arten wie z. Bsp. das indische Springkraut oder der Sachalinknöterich das Treibgut „verderben“. Wenn diese Methode zur Anwendung kommt, dann sollen quellnahe Herkünfte mit naturnahem, bekanntem Einzugsgebiet gewählt werden.

#### 5.3.9.1 Empfehlungsliste für Sträucher und Bäume

Die **Auswahl an Pflanzenarten** für Pflanzungen an Quellen und kleinen Fließgewässern hängt u.a. vom Naturraum (Ösling, Gutland), von den chemischen Bodenverhältnissen (alkalische oder saure Bodenreaktion), vom Wasserhaushalt und von der zu erfüllenden Funktion (z.B. Ufersicherung) ab. Es sind immer nur standortheimische Arten zu verwenden. Die Übersichtstabelle im Anhang gibt

Aufschluss über die Standortansprüche der in Frage kommenden Gehölze. Für die Erstellung wurden folgende Werke herangezogen: Bergstedt (1988); Dethioux (1989); Ehlers (1986); Moes (1996); Oberdorfer (1983). *Folgende Gehölzarten, die regelmäßig in Hecken angepflanzt werden, sind für die Pflanzung an Gewässern ungeeignet: u.a. Amerikanische und Späte Traubenkirsche (Prunus virginiana, und P. serotina), Echter Kreuzdorn (Rhamnus catharticus), Gemeiner Liguster (Ligustrum vulgare), Grauerle (Alnus incana), Kirsche und andere Obstbäume, Kornelkirsche (Cornus mas), Mehlbeere (Sorbus aria), Rotbuche (Fagus sylvatica) und Wolliger Schneeball (Viburnum lantana).*

**Welche Weiden soll man pflanzen?** Die Bestimmung von Weiden ist für den Laien relativ schwierig. Weil in Baumschulen so selten Weiden verlangt werden, kann es gut sein, dass man das falsche Pflanzmaterial geliefert bekommt. Weil Weiden sich auf vegetativem Weg so leicht vermehren lassen, sollte man aus regionalem Astmaterial Stecklinge schneiden. Hiermit ist auch garantiert, dass kein neues fremdes genetisches Material importiert wird, wenn auch diese Tatsache bei Weiden keine so große Rolle spielt, denn früher wurde in ganz Europa ein reger Tausch und Handel mit Weidenmaterial zum Korbflechten betrieben.

Welche Weiden-Arten treiben besonders gut aus? Für Stecklinge sollte man nur Astmaterial von Baumweiden nehmen. Die niederwüchsigen Strauchweiden treiben oft nicht aus. Ungeeignet ist auch die Salweide, die auf trockeneren Standorten oder in Kahlschlägen wächst. Sie reagiert empfindlicher auf nasse Füße. Als einfache Regel, die zum Erfolg führt, sollte man nur das Material von Baumweiden nehmen, die sehr lange, schmale Blätter haben. Die anderen Arten müssen entweder über Samen, Wurzelausläufer oder Wurzelschnittlinge fortgepflanzt werden.

Einzelne **Kopfweiden** (regelmäßig geköpfte Baumweiden) sind auch eine naturschutzfachliche sowie optische Bereicherung der Quellstandorte (Habitat für Insekten und Höhlenbrüter).

#### 5.3.10 Aktive Förderung von krautiger Vegetation

Entwicklungsziele: Förderung einer natürlichen Quellbiozönose – Förderung einer standortgerechten Vegetation

Oft steht nach einer Renaturierung im neu gegrabenen Bachbett mit seinen Böschungen und dem Umfeld der kahle Boden an. Je nachdem wie lang intensive Landwirtschaft auf der Ausgangsfläche stattgefunden hat, ist die Diasporenbank sehr verarmt und nicht mehr keimfähig. Das Aufkommen artenarmer Grasfluren mit unter Umständen unerwünschten Unkrautfluren (Brennnessel, Distel und Co) kann die Folge sein. Deshalb ist die natürliche Begrünung nicht immer die sinnvollste. Zwei Alternativen bieten sich an:

1. **Eine Ansaat mit gebietsheimischem Saatgut:** Hier gibt es beim Saatguthersteller Rieger-Hofmann und/ oder den Biologischen Stationen eine artenreiche Blumenwiesenmischung speziell für Luxemburg. Nur eine solche Saatgutmischung mit autochthonen Wildpflanzensamen aus Luxemburg oder direkt angrenzenden Herkunftsgebieten sollte in der freien Landschaft zur Anwendung kommen. Die Mischung LUX-Blumenwiese ist für ein weites Spektrum an Standortverhältnissen geeignet, enthält aber keine nasseliebenden Arten der Bachröhrichte, Riede oder Sümpfe. Sie ist aber für das etwas trockenere Umfeld und meist auch die Böschungen gut geeignet. Billige Mischungen aus dem Baumarkt oder von führenden Saatgutvertrieben in Luxemburg sind keine gute Wahl, weil sie oft Arten beinhalten, die in Luxemburg nicht vorkommen oder genetisch aus randeuropäischen Herkünften stammen!

2. **Impfen mit regionalem Rech- oder Treibgut sowie Übertragung von Mahdgut:** Man wähle eine naturnahe, vergleichbare Quelle in der Region und sammle an mehreren Stellen die Bodenstreu oder Treibgut/ Detritus ein und verteile dieses Material am neugeschaffenen Standort. Mehrere Liter dieses Materials reichen schon aus und enthalten abertausende Samen und auch Mikroorganismen. Auch Heudrusch oder die Übertragung von frischem Mahdgut bringt gute Ergebnisse. Hier ist aber eine Wiederholung des Arbeitsganges zu verschiedenen Zeiten des Jahres (Juni, August-September) sinnvoll damit möglichst viele verschiedene Pflanzenarten erfasst werden. Einen guten Einblick in diese Methoden kann dem folgenden Leitfaden entnommen werden:

<https://docplayer.org/53196979-Leitfaden-zur-samengewinnung-in-artenreichem-gruenland.html>

Auch verschiedene biologische Stationen, u.a. SICONA arbeiten schon seit Jahren mit diesen Methoden. Eine Zusammenarbeit mit diesen Akteuren bietet sich auch an, wenn z. Bsp. angrenzender Acker oder Intensivgrünland in artenreicheres, extensives Grünland umgewandelt werden soll.



Angeschwemmtes Pflanzenmaterial und Boden bleiben nach einem Hochwasser an naturnahen Uferabschnitten liegen. Dieses Material ist ideal für eine Initialansamung z. Bsp. von frisch abgebaggerten Uferböschungen im Zuge von Renaturierungsarbeiten. Hier soll Material von einem möglichst nah gelegenen Gewässerabschnitt entnommen werden um somit ufertypisches Pflanzenmaterial aus der Region zu bekommen. Dieser Uferdetritus ist kostenlos, einfach zu beschaffen, hat einen hohen Keimungserfolg und ist gekauften speziellen Samenmischungen vorzuziehen, die meist aus fernen Regionen stammen und die Gefahr einer genetischen Verfälschung des einheimischen Pflanzenmaterials bergen.

Abbildung 20: Schwemmgut an naturnahen Uferabschnitten als Spendermaterial für Renaturierungen (Foto Ä. Erpelding)

### 5.3.11 Ganzjahresbeweidung

Entwicklungsziele: Schutz vor Störung - Förderung einer natürlichen Quellbiozönose

Die Ganzjahresbeweidung ist im Bereich der Quelllebensräume eher kritisch zu sehen. Vor allem in den Wintermonaten sind die an die Quellen angrenzenden Flächen extrem vernässt und sehr anfällig für Viehtritt. Das Argument für einen pflegerischen Nutzen durch Beweidung trifft nur für die Sommermonate und ganz bestimmte Vegetationstypen zu. Deshalb sollten diese sensiblen Flächen durch ein gutes Weidemanagement im Winter ausgespart werden (siehe Kapitel 5.3.3).



Hier könnte das Flächen-Management etwas angepasst werden (ökologisches Monitoring sollte dies genauer betrachten).

Abbildung 21: Ganzjahresbeweidung mit starkem Viehtritt Ende Winter. (Foto Ä. Erpelding)

## 5.4 Lösungsansätze für nicht landwirtschaftliche Beeinträchtigungen

### 5.4.1 Freizeit- und Erholungsnutzungen

Entwicklungsziele: allgemeine Entlastung der Quellbiozönose – Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse und der Durchgängigkeit

In Dörfern und an Wanderwegen gibt es manchmal **kleine Quellfassungen** mit **Brunnentrögen** oder künstlichen Einfassungen. Auch wurden zur Freizeitnutzung (z. Bsp. private Fischteiche oder öffentliche Quellteiche mit Picknickbänken) einige Quellen aufwendig **zu Teichen aufgestaut** (siehe hierzu auch das folgende Kapitel „Anstau der Quelle“). Diese privaten und öffentlichen Infrastrukturen sind oft Jahrzehnte alt und deren Besitzer halten zum Teil fest an diesen Nutzungen oder die Anlagen stellen ein Publikumsmagnet dar.

So verständlich der Wunsch nach Erholung in der Natur ist, mangelnde Kenntnis zerstört den empfindlichen Quell-Lebensraum. Hier sollte die Devise gelten: **Quellschutz vor Erholung und Freizeitnutzung!** Es verlangt aber Mut, ein derartiges Bauwerk zu entfernen. Zum Glück sind das in Luxemburg aber Einzelfälle und können je nach Fall auch geduldet werden. Ausgeschlossen sollten aber Neuanlagen sein. In der Regel sind solche Anlagen genehmigungspflichtig, werden aber selten bis nie genehmigt. Alte vernachlässigte Strukturen wo nachweislich wenig Publikumsverkehr herrscht, sollten prioritär umgewandelt werden. In Kombination mit Schautafeln, kann eine bessere Akzeptanz bei den Besuchern erreicht werden. Die folgenden bebilderten Fälle können eine Hilfestellung für Entscheidungen geben.

**Wanderwege** sollten weiträumig um die Quellen herumgeführt werden, oder die Besucher sollten geleitet werden. Die Installation von Holzzäunen mit entsprechenden Aufklärungstafeln kann die Trittbelastung durch den Menschen minimieren. Da Quellen ein Publikumsmagnet darstellen, sollte die Verweildauer der Wanderer nicht auch noch durch die Anlage von touristischen Infrastrukturen (Picknicktische, Bänke, Schutzhütte) verstärkt werden. Quellen dürfen nicht zum Hundepool, Wassertretbecken und Kinderspielplatz degradiert werden.



Müllerthal, Quellteiche an der „Härdbaach“ – Gem. Consdorf:

4 zur Teichlandschaft angestaute Quellen mit regulierbarem Ablauf und Wasser-Absturz – nur gut, dass der vorbeilaufende Bach nicht mitaufgestaut wurde. Sehr ungünstige Gesamtsituation aus ökologischer Sicht – aber Freizeitmagnet direkt am Trail, weil schon seit Jahren vorhanden und mit entsprechender touristischer Infrastruktur ausgerüstet (Picknick-Bänke, Schutzhütte).

Abbildung 22: Touristische Attraktion im Mullerthal (Foto natur & ëmwelt)

Hier ist ein vielleicht wünschenswerter Rückbau nicht sinnvoll. Die Freizeitnutzung hat Vorrang. Solche Erschließungen müssen Einzelfälle bleiben!

Im Mullerthal konnte auch ein anderes Beispiel gefunden werden.



Auch die kleinste Einfassung kann eine erhebliche Störung des natürlichen Abflusses sowie der Lebensraumstrukturen bedeuten, so z. B. die Abkopplung des Quellmundes vom Grundwasser durch eine Betontrennschicht. Hier geht das wichtige Interstitial als Verbindungsglied zwischen Oberflächen- und Grundwasser verloren. Diese Beeinträchtigung sollte unbedingt rückgebaut werden.

Abbildung 23: Quellverbau im Mullerthal (Foto natur & ëmwelt)

Ein weiteres Beispiel ist in Lédeleschbour – Gemeinde Kehlen zu sehen. Hier ist eine naturverträglichere Variante entstanden, um die Quelle für Publikumsverkehr am Wanderweg zu erschließen. Eine Natursteinplatte ermöglicht den Zugang zum Quellmund und der Aufstau führt nicht zur Ausbildung eines tiefen Stillgewässers, sondern an der Sohle findet noch eine deutliche Wasserbewegung statt und naturnahe Substratverhältnisse konnten sich ausbilden. Den einzigen Nachteil stellt die volle Besonnung dar. Die Gesamtsituation ist aber vertretbar.



Abbildung 24: Zugang zu einem Quellmund in Lédeleschbour – Gemeinde Kehlen (Foto Ä. Erpelding)

Ein weiteres Beispiel stammt aus dem Mamertal mit Wasserspeier und einem Wassertrog. Der Quellmund wird in einem kleinen Schacht gefasst, ein Großteil des Wassers läuft über das Becken.



Als Maßnahme wird entweder Rückbau der gesamten Anlage oder eine schonendere Wasserentnahme weiter unten im Quellbach (ohne Schacht, der die Durchgängigkeit beeinträchtigt) empfohlen.

Abbildung 25: Wassertrog im Mamertal (Foto Ä. Erpelding)



An dieser gefassten Quelle in Rosport zeigt sich der Gegensatz von Tradition und Heimatgefühl versus Lebensraumzerstörung.

Der naturnahe Rückbau ist hier sehr zu empfehlen.

Abbildung 26: Gefasste Quelle in Rosport (Foto natur & ëmwelt)

#### 5.4.2 Anstau der Quelle

Entwicklungsziele: Durchgängigkeit des Lebensraumes, Wiederherstellung natürlicher Abfluss-Verhältnisse

Jeder Aufstau einer Quelle verändert den wertvollen Quelllebensraum nachhaltig hin zu einem relativ artenarmen Stillgewässer, von dem nur wenige kälteresistente stenöke Arten einen Nutzen haben. Insbesondere quelltypische Arten verlieren damit ihre Lebensgrundlage.

Vor allem im Ösling waren und sind noch viele Quellen zu „**Fléizweihern**“ aufgestaut. Es sind alte Bewässerungsreservoirs für die trockenen Hang- und Talwiesen. Im Einzelfall ist es sicher sinnvoll diese alte Kulturtechnik mit seinen Bewässerungsgräben und kleinen Schleusen als Anschauungsbeispiel zu erhalten. Sie haben aber heute ihren Nutzen verloren, weil diese Kulturmethode in der Landwirtschaft keine Rolle mehr spielt. Durchbrochene „Fléizweiher“ sollten also in Zukunft aufgelassen bleiben. Die Entwicklung einer flach durchrieselten Sumpfvegetation sollte das Ziel sein. Entwicklungsziel wäre dann eine helokren-ähnliche Biotopausprägung.

Auch die Anlage von **Fischteichen** im Bereich von Quelle und Quellbach darf und wird zum Glück nicht mehr genehmigt. Ein Fischbesatz ist auch nicht ratsam, weil die Fische die anderen tierischen Bewohner stark beeinträchtigen und auch zur Eutrophierung des Gewässers und des anschließenden Baches führen.

Auch ein gutgemeinter Aufstau zum Stillgewässerbiotop unter dem Vorwand einer **Biotopneuanlage für Amphibienschutz** schädigt die Quelle und muss unterbleiben.

Weil die Quellteiche, vor allem im Ösling, oft die einzigen Laichgewässer für **Geburtshelferkröte**, Erdkröte, Grasfrosch, Berg- und Fadenmolch darstellen, muss der Erhalt noch intakter Teiche Vorrang haben (mündliche Mittl. von Roland Proess). Mittelfristig sollte aber für diese teilweise bedrohten Arten, vor allem für die Geburtshelferkröte, Abhilfe geschaffen werden durch die Anlage von grundwassergespeisten Stillgewässern im steinig-kiesigen Substrat der Auenbereiche rechts und links der kleinen Bäche (ohne Anschluss an das Fließgewässer). Auch hier gilt es darauf zu achten, dass keine quelligen Standorte oder wertvolle Sumpfvegetation der Anlage eines solchen Stillgewässers geopfert werden.

### 5.4.3 Denkmalschutz

Entwicklungsziele: Durchgängigkeit des Lebensraumes, Wiederherstellung natürlicher Wasserabflussverhältnisse und der ursprünglichen Substratzusammensetzung.

In sehr vielen Dörfern und deren Umgebung gibt es alte Wasserstellen oder Waschbrunnen, die meist einhergehen mit einer Fassung von Quellen. Das sind schützenswerte **Kulturdenkmäler**, wo natürlich die Belange des Denkmalschutzes auch eine Rolle spielen. Trotz allem gibt es auch hier Möglichkeiten einer ökologischen Aufwertung:

- Einen Teil des Wassers in einem naturnah gestalteten Bypass um das Bauwerk lenken,
- den meist verrohrten Überlauf offenlegen und naturnah gestalten,
- statt die oft zerfallenen Mauern wieder in Mörtelbauweise aufzubauen, kann die Trockenmauer-Bauweise wertvollen neuen Lebensraum schaffen,
- Belassen von Sand, Falllaub und Wasservegetation in den alten Becken, weil diese Substrate die einzigen besiedelbaren Strukturen in den künstlichen Becken darstellen.



Abbildung 27: alter restaurierter Waschbrunnen in Hersberg (Foto Ä. Erpelding)



Abbildung 28: alter Waschbrunnen in Colbette (Foto Ä. Erpelding)

#### **Best-Practice:**

Kolwent-Stoppelhaff-Consdorf:  
alter Waschbrunnen: denkmalwürdige Anlage, die erhalten bleiben soll. Mauerwerk wurde zum Teil in Trockenbauweise neugebaut (u.a. Rückzugsraum für die Geburtshelferkröte). In den Becken sollen sich natürliche Substratbedingungen mit Vegetation bilden können. Durch Umzäunung und externe Tränke werden die Weidetiere ferngehalten – dadurch auch weniger Druck auf das Bauwerk.

**Best-Practice:**

Heffingen: alter Waschbrunnen:



Trotz Restaurierung alter Mauerreste im Umfeld des Brunnens, wurde auf ein Säubern und ein erneuter Anstau der Becken verzichtet. Wertvolle Vegetation mit Brunnenkresse, Berle und Wassermossen konnten integral erhalten werden. Guter Kompromiss zwischen Denkmalschutz/ Ästhetik und Naturschutz!

Abbildung 29: Waschbrunnen in Heffingen (Foto natur&emwelt)

#### 5.4.4 Abwassereinleitungen

Entwicklungsziel: Erhalt und Verbesserung der Wasserqualität

Vor allem Aussiedlerhöfe und kleine Weiler mit nur wenigen Häusern sind nicht immer optimal ans Kanalnetz angebunden. Schlecht funktionierende Kläranlagen führen bei Starkregen schnell zu einer übermäßigen Beeinträchtigung der nur gering wasserführenden Quellen und Bachoberläufe. Dringende Sanierungen sind hier erforderlich, vielleicht auch getrenntes Kanalnetz mit dezentralen Pflanzenkläranlagen. Die Hochwasser-Überläufe solcher Anlagen, genauso wie schon geklärte Wassermassen (unterhalb von Kläranlagen) und Oberflächenentwässerungen aus urbanen Räumen (größeres Risiko von Schmutzunfällen) dürfen nicht in Quellnähe eingeleitet werden. Eine Einleitung weiter unten schützt den sensiblen oberen Quellbereich. Weiter unten führt das Gewässer oft auch mehr Wasser und die Einleitung wird stärker verdünnt. Hier wird dringend dazu geraten mit dem Wasserwirtschaftsamt zusammen nach einer Lösung zu suchen.



Größtes Problem ist der geringe Verdünnungseffekt in den kleinen Quellbächen. Schon das schlecht geklärte Abwasser eines Haushaltes reicht aus um den gesamten Lebensraum Quelle zu zerstören.

Abbildung 30: Quelle in der Gemeinde Heffingen (Foto natur&emwelt)

#### 5.4.5 Grabenräumungen

Entwicklungsziel: Schutz der sensiblen Quellbiozönose

In quellwasserbeeinflussten Gräben entwickeln sich oft wertvolle Sekundärlebensräume, die unbedingt schützenswert sind. **In land- und forstwirtschaftlichen Flächen** sollten diese Gräben wenn möglich einer natürlichen Entwicklung überlassen werden. Der Einbau von kleinen sedimentationsfördernden Querbauwerken (Lehmriegel, Holzpalisaden, Steine,...) kann die Wiederherstellung des Wasserregimes/ Wiedervernässung der Fläche beschleunigen.

**Quell-Gräben an Straßen und Wegen**, die zur notwendigen Oberflächenentwässerung beitragen, bedürfen einer regelmäßigen Pflege. Dort kann ein angepasster Pflegeplan die Frequenz der Einsätze auf ein notwendiges Minimum reduzieren. Auch sollte die Räumung zeitlich und räumlich gestaffelt werden, sodass nie der ganze Graben auf einmal geräumt wird. Damit überlebt immer ein Teil der Organismen und kann den frisch geräumten Bereich wiederbesiedeln.



Massive Räumungen führten in diesem Graben/ Quellbach zur Zerstörung wertvoller Tuffbereiche. Halb so tief und nur die Hälfte und dann zu späterem Zeitpunkt (1-2 Jahre später) die zweite Hälfte, wäre viel besser gewesen.

Abbildung 31: Mamertal (Foto Ä. Erpelding)

#### 5.4.6 Mahd von quelligen Flächen an Straßenrändern

Entwicklungsziele: Förderung einer natürlichen Quellbiozönose, Schutz sensibler Moos- und Krautfluren

Straßen, die am Hang verlaufen, schneiden oft Quellwasserhorizonte an. An den Böschungen entwickeln sich wertvolle Quelllebensräume, die unbedingt bei der regelmäßigen Schlegelmahd ausgespart werden sollen. Eine Markierung anhand von farbigen Pfosten kann diese sensiblen Bereiche schützen. Die Pflege sollte sich auf schonende, händische Eingriffe (Mahd, Entbuschung) im Mehrjahres-Rhythmus beschränken.

## 5.5 Hydromorphologische Optimierungen

### 5.5.1 Freilegung von verrohrten Quellen und Quellbächen

Entwicklungsziele: Durchgängigkeit des Lebensraumes - Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse und der ursprünglichen Substratzusammensetzung

Eines der wichtigsten Ziele beim Quellenschutz ist immer die **Optimierung der Durchgängigkeit**. In natürlichen Quellen gibt es im Quellmundbereich eine hochspezialisierte Quellfauna, die abhängig von Tag und Nacht, Wanderungen zwischen dem Grundwasserbereich (Interstitial und Kluftsystem) und dem Oberflächenwasser macht. Ein solcher Austausch findet für verschiedene Entwicklungsstadien auch im Quellbach zwischen Substrat (Interstitial) und Oberfläche statt. Auch in der Längsausdehnung des Gewässers kommt es zu Abdrift und Wanderungen stromauf- und abwärts. Da viele dieser nicht flugfähigen Tiere ans Wasser gebunden sind und keinen Kompensationsflug oder über Land wandern können, wird ein Hauptaugenmerk auf ein Entfernen oder einen Umbau von Fassungs- Quer- und Längs-Bauwerken gelegt. Naturschutzmaßnahmen an Quellen beschränken sich deshalb nicht nur auf den Quellmund, sondern versuchen auch wieder eine organismendurchgängige Verbindung zwischen der natürlichen Austrittsstelle im Boden und den Bachoberläufen herzustellen.

Dabei hat das **Offenlegen von verrohrten Quellbach-Abschnitten**, vor allem in landwirtschaftlichen Flächen, oberste Priorität. Dabei sollte ein flacher, reich strukturierter neuer Lauf mit möglichst viel Kontaktfläche zum Umfeld (Aufspaltungen, Pendelbewegungen des Stromstriches, Wiedervernässung der angrenzenden Flächen, hohe Varianz von Gewässerbreite und -tiefe) entstehen. Die Gestaltung des Gerinne-Bettes orientiert sich dabei an naturnahen Referenzstrecken in der Region (ähnliche Talform, Gefälle und geologische Situation). Damit **bestehende Drainage-Systeme** funktionsfähig bleiben, kann das Verlegen eines neuen Drainage-Kollektors parallel zum Gewässer mit einer Einleitung weiter unten notwendig werden.

**Wiederherstellung naturnaher Substratverhältnisse:** Mit einer Offenlegung des Quellbaches ist es meist nicht getan. In einem einheitlichen Graben wird sich das Wasser von seiner tiefenerodierenden Seite zeigen. Diese dynamische Kraft des Wassers muss strukturfördernd genutzt werden. Deshalb müssen in neuangelegten Gerinnen Aufweitungen, Aufspaltungen, Strömungsenker in Form von Holz und Stein (abhängig von natürlichen Gegebenheiten) angelegt werden. Bei stärkerem Gefälle können, mit versetzten Steinen oder Holz, Grundswellen (leichte Treppung – ohne Abstürze) eingebaut werden. Hierdurch wird vor allem die laterale Arbeit des Wassers verstärkt, was in einer allmählichen Verlängerung des Laufes durch Krümmungserosion und größerer Kontaktfläche zum Umfeld in Form einer Wiedervernässung resultiert.

Wenn der anstehende Untergrund keine gröberen Steinfraktionen aufweist, kann das Einbringen geringer Mengen von gebietstypischem Stein-/ Schottermaterial auch schnell zur Ausbildung lebenswichtiger Sohlstrukturen führen. Denn die natürliche Ausbildung von strukturierten Sohlen nimmt oft Jahrzehnte in Anspruch und kann hiermit deutlich beschleunigt werden. Wichtig bei all diesen Maßnahmen ist, dass der Einbau von Material sich an den natürlichen Gegebenheiten orientiert und keine Abstürze entstehen. Die Durchgängigkeit behält oberste Priorität.

**Negativbeispiel:**



Hier wurde ein ehemals verrohrter Bacherlauf wieder offengelegt. Leider wurde sich nicht am Leitbild eines natürlichen Baches orientiert, sondern nur nach technischen Gesichtspunkten „renaturiert“. Der Lauf ist zu gerade, das Profil regelmäßig trapezförmig und das Bachbett für einen Bach dieser Ordnung viel zu tief. Statt bei Hochwasser über die Ufer zu treten, fließt das Wasser schnell ab und drainiert somit zusätzlich die angrenzenden Flächen statt sie zu vernässen. Die Böschungen wurden außerdem dicht bepflanzt, so dass dieser Bach auch nie die Chance haben wird ein natürliches Bett auszubilden.

Abbildung 32: Merelbaach bei Oberpallen: „Grünverrohrung“ - verpasste Chance einer Renaturierung (Foto Ä. Erpelding)



**Best Practice:**

Vorher:

Scheinbar natürlicher Quellmund entpuppte sich nach näherem Hinschauen doch als verrohrte und gefasste Quelle.



Nachher:

Mehrere Meter Rohre wurden bis an die natürliche Austrittsstelle entfernt; eine neue Quellmulde wurde angelegt; das Gerinne wurde zur Diversifizierung der Substrat- und Abfließverhältnisse mit Steinen ausgekleidet; der alte Lesestein- und Totholzhaufen wurden erhalten; der Bereich wurde ausgezäunt und eine Kopfweide sowie einige Wildsträucher zur Beschattung gepflanzt.

Abbildung 33: Freilegung eines verrohrten Quellmundes in Colbette – Gem. Consdorf (Ä. Erpelding)



**Best Practice:**

Gelungene Renaturierung - positives Gegenbeispiel zur Merelbaach. Beide Gewässer sind gleicher Größe. Der Urbaach hat ein flaches Bett und tritt bei Hochwasser schnell über die Ufer, was zum einen das Hochwasser bremst und zum anderen typische sumpfige Röhrichte entlang der Ufer schafft. Die Randstreifen sind ausreichend breit und erlauben so dem Bach seine Eigendynamik zu entfalten, was an dem schlängelnden Lauf bereits zu erkennen ist.

Abbildung 34: Urbaach bei Useldingen (Foto Ä. Erpelding)

**Best Practice:**

Laangbaach: vorher – nachher mit Offenlegung und ausreichend breitem Pufferstreifen. Durch die engere Talform und das größere Gefälle, weist der Wasserlauf hier eine gestreckte Laufkrümmung auf. Die Zäune schützen den Quellbach und seine Böschungen vor starkem Viehtritt.



Abbildung 35: Laangbaach im Ourtal, vorher - nachher (Foto natur&ëmwelt)



**Best Practice mit Anfangsschwierigkeiten:**

Strukturierung des neuen Bettes: Derselbe Bachabschnitt wie auf den folgenden Bildern, nach Einbau von Aufspaltungen, Strömunglenkern und Grundschwellen aus Stein.

Die Größe der verwendeten Steine orientiert sich an der Erosionskraft des Wassers. In diesem Fall schwillt der Quellbach durch den Zufluss von großen Mengen Oberflächenwasser manchmal stark an. Dies konnte aber leider erst während der Baustellenzeit erfahren werden.



Auf ganzer Länge verrohrter Quellbach, der durch den unregelmäßigen Zufluss großer Mengen an Oberflächenwasser beeinflusst ist.

Direkt nach der Entnahme der Rohre; neuer Lauf wurde im Bereich der alten Rohre angelegt; Substrat noch nicht verfestigt und verwachsen.



Nach Starkregenereignis ist das Sohlen-Substrat bis zur ehemaligen Rohrsohle weggeschwemmt.



Neuer Lauf - neues Glück im festen Boden – einige Meter neben dem alten Lauf; sehr einheitliches Bett - fehlt noch die Strukturierung

Abbildung 36: Quellrenaturierung in Givenich – Gem. Rosport-Mompach (Fotos Ä. Erpelding)

**Best Practice:**

Neugestaltung eines kleinen Bachoberlaufes: Laufkrümmungen, Verengungen und Aufweitungen strukturieren das neue flache Bett. Um natürliche Abfluss- und Substratverhältnisse zu fördern, wurden Steine, Totholz und quer zur Fließrichtung Holzpalisaden in das Gerinne gedrückt.



Abbildung 37: Quellbachrenaturierung in Colbette – Gem. Consdorf (Foto Ä.Erpelding)

### 5.5.2 Optimierung von begradigten, übertieften Quellläufen

Nicht nur in landwirtschaftlichen Flächen, sondern auch im Wald, wurden in den vergangenen Jahrzehnten die Quellbäche begradigt, tiefer gelegt oder über Gräben drainiert. Meist hat sich in diesen künstlich veränderten Gräben auf reduziertem Raum der Quelllebensraum wieder mehr oder weniger ausgebildet. Diese gestörten Reststrukturen sind trotzdem vorrangig zu erhalten, deshalb dürfen die tiefer gelegten oder erodierten Bachbetten nicht einfach verfüllt werden. Eine Anhebung der Gewässersohle und die Initiierung von verstärkter Seiten-/ Krümmungserosion und damit wieder ein natürlicher und typgerechter Lauf sind mittelfristig das Ziel. Das Ausmaß von zulässigen Verfüllungen oder alternativen Methoden zur Anhebung der Sohle orientieren sich dabei am Vorhandensein von typischen Quellstrukturen (Vegetation und Quellfauna inbegriffen).

#### 5.5.2.1 Substratstopper und Strömungslenker statt neuen Laufs

Der Einbau von **natürlichen Substratstoppern** in Form von Pfostenreusen, angerotteten Holzansammlungen (Äste, Stammstücke, Wurzelstubben), Stein-/ Schotteranschüttungen und flachen Lehmriegeln führt allmählich zu einer schonenden Erhöhung des Gerinnebettes. Gerade unter Wald funktioniert diese Methode sehr gut, weil jährlich große Mengen Falllaub und Totholz dazukommen und die reusenartigen Gebilde dieses Material zurückhalten. Erst mit der Zeit setzen sie sich zu und erhöhen das Bett. Dadurch werden die meist strömungsliebenden Quellarten nicht sehr gestört. Kombinieren sollte man diese Methode mit **Bettaufweitungen, -aufspaltungen** und **Strömungslenkern**, sodass es zu Fließberuhigungen und einem Pendeln des Stromstriches kommt. Beides führt dann auch zu einer stärkeren Seitenausdehnung, was nach und nach zu einem erwünschten Schlingeln führt. Dadurch findet das Gerinne wieder zu seinem ehemaligen Gleichgewichtszustand und bietet ideale Bedingungen zur Ausprägung möglichst vielfältiger Strukturen. Die Wiedervernässung stellt sich dann auch nach und nach wieder ein.

### 5.5.2.2 Vorgehen bei Gräben mit sehr geringen Quellstrukturen

Wenn die Gewässersohle kaum typische Quellstrukturen (Versumpfung, Versinterungen, Moose) aufweist oder durch z. Bsp. Nadelstreu (dichter Fichtenbestand) extrem geschädigt ist, kann man es riskieren bis zu einem Drittel der Grabenlänge bis knapp unter die Geländeoberkante aufzufüllen. Dies geschieht am besten mit mineralischem vor-Ort-Material oder Gleichwertigem. Ein gut kompaktierbarer Lehm leistet sehr gute Dienste, weil er weniger anfällig ist für Erosion. **Lehm- und Totholzriegel** die bis in die angrenzenden Böschungen eingearbeitet werden, stellen sehr effektive Querriegel dar. Das Verfüllen kann auch sehr gut in Kombination mit dem Anlegen neuer Schlingen zu einer Laufverlängerung genutzt werden (siehe Skizze). Vor allem bei größerem Gefälle können auch **Steinriegel** aus mehreren Steinen das eingefüllte Material vorm Abschwemmen bewahren. Vor dem Verfüllen sollte das Bachbett bis auf das mineralische Substrat am besten händisch ausgekratzt werden. Dieses Material kann anschließend in das neue Bett eingefüllt werden. Der Einbau von verstärkenden Steinsetzungen („Schwärme“ von unregelmäßig, tief ins Gerinne gedrückte Steine) ist vor allem ein Muss in Gerinnebetten, die neben dem Quellabfluss auch durch den Abfluss von erosiven Starkregenereignissen überprägt sind (dabei auf die Durchgängigkeit achten!).

Im Bereich des Quellaustrittes darf jedoch nichts an der Wasserführung verändert werden. Dieser sensible Bereich darf nicht verfüllt oder angestaut werden! Das sind meist die 10 an den Quellmund anschließenden Meter.

#### **Best Practice:**

Beispiel einer Verfüllung (Stein- und Lehmriegel) von ca. 1/5 der Gewässerslänge, kombiniert mit Bachbett-Aufweitungen, Strömungslenkern und Laufverlängerung durch Anlegen von Krümmungen.

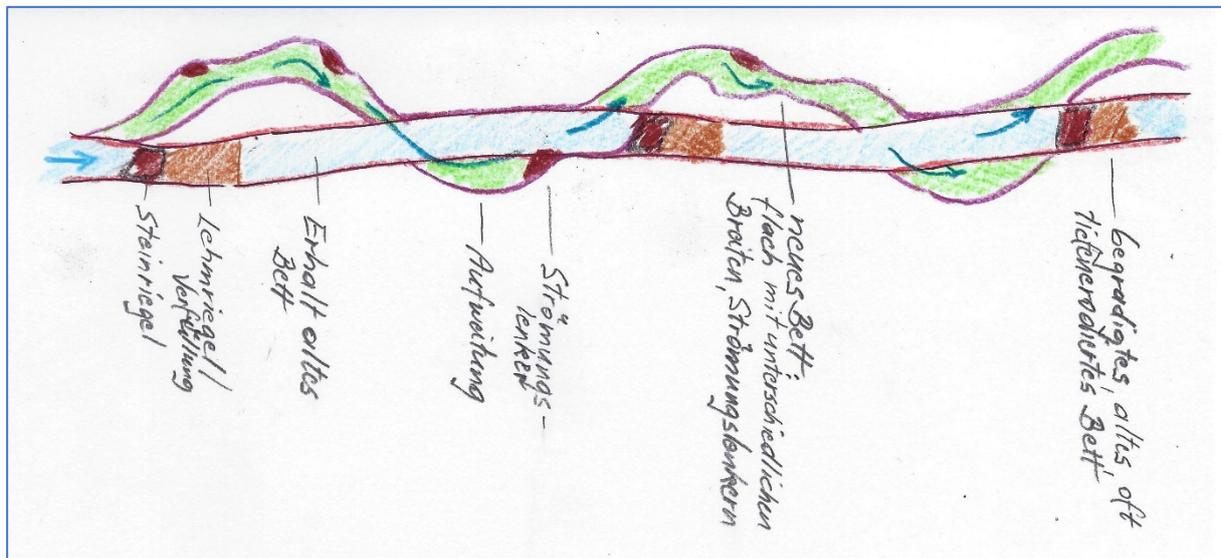


Abbildung 38: Skizze Ä. Erpelding

### 5.5.2.3 Vorgehen bei Gräben mit Quellstrukturen

Bei sichtbaren Quellstrukturen sollten Wiedervernässungs-Maßnahmen/ Verfüllungen sehr schonend vorgenommen werden. Dichte Substratriegel verursachen schnelle Veränderungen im Fließverhalten und einen Rückstau, was die Quellfauna schädigen kann. Deshalb sollten Methoden bevorzugt werden, die anfangs noch durchlässig sind und sich erst mit den Jahren mit Laub, Detritus und Sand zusetzen. So hat die Quell-Lebensgemeinschaft Zeit, sich an die verändernden Bedingungen anzupassen. Die **Stein-/ Totholz-Riegel** sind eine solche Methode. Mehrere Bruchsteine stellen einen „Stopper“ dar für das oberhalb eingebrachte Totholz.





**Best Practice:**

Totholzriegel – zu Anfang noch durchlässig – dann aber schnell als Reuse auf Materialfang mit der Folge einer schonenden Bachbetтанhebung.



Abbildung 40: Riedelbaach Mamertal (Fotos Ä. Erpelding)

### 5.5.3 Durchlässe

An Wegen, Straßen und Querungen für Weidevieh gibt es an Quellen und Quellbächen meist rundum geschlossene Durchlässe (Rohre). Mit ihren glatten Wänden, der Dunkelheit, dem fehlenden Kontakt zum umliegenden Substrat und durch Wasser-Abstürze beim Auslauf, stellen diese Rohre ein absolut lebensfeindliches und unüberwindbares Milieu dar. V.a. in unmittelbarer Nähe zum Quellmund sind sie aus naturschutzfachlicher Sicht sehr negativ zu bewerten. Sie bewirken eine Abdichtung des Lückensystems der Sohle.

In den folgenden Ausführungen werden Verbesserungsmöglichkeiten für bestehende Systeme diskutiert und Alternativen vorgestellt, die die **Durchgängigkeit für Organismen** garantieren. Wichtig ist dabei ein **durchgängiges Substrat ohne Sohlabstürze**. Bei nach oben geschlossenen Systemen muss auf eine ausreichende Größe des Durchlasses geachtet werden. Vor allem bei stärker frequentierten Wegen kann die Gewässerdurchgängigkeit statt mit einer Furt besser durch den Einbau von optimal gestalteten nach oben geschlossenen Durchlässen erreicht werden.

Weitere wertvolle Anregungen können der Broschüre „Gewässer und Landwirtschaft“ von der Gewässerpartnerschaft Syr entnommen werden.

#### 5.5.3.1 Optimierung bestehender Durchlässe

Entwicklungsziel: Durchgängigkeit des Lebensraumes

Unüberwindbare **Abstürze** am Ende von Verrohrungen und Verbauungen sollten durch eine Schüttrampe aus ausreichend dicken Steinen/ Schotter überbrückt werden.

Der Einbau von **Substratstoppeln in Rohren** im Abstand von 1 m führt zum Rückhalt von organischem und mineralischem Substrat und erhöht damit deutlich die Durchwanderbarkeit solch glatter Oberflächen.

Der beabsichtigte **Rückstau von Substrat bis ins Rohr** kann auch durch ein Anfüllen von Material im Auslauf stattfinden.

**Best Practice:**



Vorher – Absturz



Nachher – durchgängig für Organismen

Abbildung 41: Umgestaltung eines Auslaufes an der Kenzelbach – Ourtal (Foto natur&emwelt)

5.5.3.2 *Rundum geschlossene Durchlässe*

5.5.3.2.1 *Ovalprofile*

Oval-Profile, auch Hamco-Profile genannt, haben den Vorteil, dass sie eine breite Basis und damit viel Raum für durchgehendes Substrat haben. Am besten sind hier **Wellstahlrohre** („Armco- Thyssen“ Typ). Sie werden aus einzelnen vorgefertigten Blechteilen vor Ort zusammenschraubt. Sie haben einen nach unten flachen Querschnitt (Spannweite von 70 oder 100 cm), der eine ausreichend breite Sohle bei gleichzeitig reduzierter Höhe (55 oder 83 cm) garantiert. Durch das gewellte Profil, bleibt das eingefüllte und eingespülte Substrat gut liegen.



Halbiertes HDPA-Plastikrohr

Abbildung 42: Ovalprofil mit mehr Grundfläche und auf Grund des Wellprofiles, guter Rückhalt des Substrates – dadurch garantierte Durchgängigkeit des Lebensraumes (Foto unten AGE)

Für den Einbau reicht schon ein Minibagger, der den Graben aushebt. Wichtig ist beim Einbau die sorgfältige Verdichtung in mehreren Schichten und eine Überdeckung von mindestens 50 cm muss für die Lastverteilung garantiert sein – dann sind sie auch LKW-tauglich. Ein der Länge nach aufgeschnittenes HDPA-Plastikrohr, aufgesetzt auf großen Fundamentsteinen kann auch zum selben Resultat führen.

#### 5.5.3.2.2 Überdimensioniertes Rohr

Überdimensionierte Rohre mit einem Durchmesser >50 cm und durchgängigem Substrat garantieren die Durchgängigkeit des Lebensraumes. Je länger der verrohrte Abschnitt, desto größer sollte der Querschnitt sein.

Damit der Preis für das Ersetzen der kleinen Rohre von 200 oder 300 mm sich aus Naturschutzsicht auch wirklich für den Quelllebensraum rechnet, sollte das Verhältnis von Rohrdurchmesser zu Rohrlänge wenigstens 1:15 betragen. Bei einer Länge von 5 m wäre das ein 750 mm (800er) Rohr. Hierfür kommen die traditionellen **Stahlbetonrohre** oder **Polypropylen Schwerlastrohre** in Frage. Die Plastikrohre sind in einem Stück (6 m) und benötigen kein so schweres Gerät zum Verlegen. Stahlbetonrohre dahingegen sind in mehreren Teilen (2,5 m Elemente) und wiegen bei diesen Querschnitten jeweils zwischen 1 und 2 Tonnen. Hier ist dann schon wieder der Einsatz eines schwereren Baggers erforderlich.

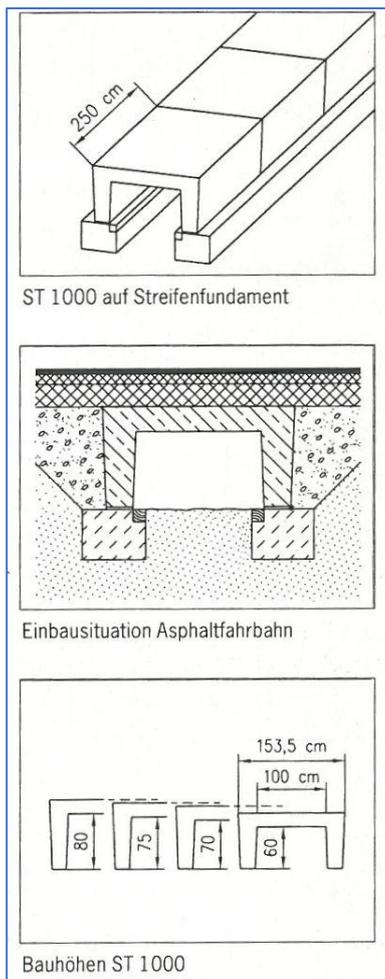
Die Rohre sollen mit mindestens einem Drittel des Querschnittes in die Gewässer-Sohle eingebaut werden. Profilgrößen von 70-90 cm Durchmesser garantieren auch bei etwaigen Verstopfungen den Zugang und können besser gewartet werden – haben aber den Nachteil, dass durch die notwendige Überdeckung, das Rohr sehr tief eingelegt werden muss. Bei optimaler Verdichtung in mehreren Schichten und nur seltenen Schwertransporten (10-20 im Jahr), reicht eine Überdeckung von 20-30 cm. Bei 50 cm Überdeckung hält die Konstruktion viele Überfahrten aus. Eine Schwerlastvariante mit weniger Überdeckung kann auch über eine Betonummantelung (C20-25 Magerbeton) erreicht werden.



Abbildung 43: Überdimensioniertes Stahlbeton-Rohr mit durchgängigem Substrat

5.5.3.3 *Oben geschlossene, nach unten offene Durchlässe*

5.5.3.3.1 Umgekehrte U-Profile



Rechteck-Profile haben den Vorteil, dass sie eine breite Basis und damit viel Raum für durchgehendes Substrat haben. Durch die schmalen Schenkel, benötigen die U-Profile zur Lastverteilung in der Regel 2 Streifenfundamente, die vor Ort verschalt und betoniert werden müssen.

Abbildung 44: Rechteckprofile können als Brückenbauwerk vor Ort gegossen werden. Es gibt aber auch vorgefertigte U-Profile, die auf ein Streifenfundament gesetzt werden. Auch hier der Vorteil der großen Grundfläche.



Abbildung 45: An den Standort angepasste trapezförmige Brücke über den Schwaerzerbaach (Foto natur&ëmwelt)

#### 5.5.3.3.2 Stelztunnel

Der Stelztunnel hat auch ein eckiges Profil, weist jedoch zwei Füße zur Lastverteilung auf und benötigt auf tragendem Untergrund keine zusätzlichen Fundamente. Hier reicht eine gute Dämmung des Materials mit einer Rüttelplatte. Er wurde speziell für den Amphibienschutz konzipiert und weist eine durchlässige, naturnahe Sohle aus Lockermaterial (Schotter, Sand und Detritus) ohne extra Fundamente auf. Daher sind sie auch für den Quellenschutz besonders gut geeignet.



Kostengünstige Überfahrt, weil keine extra Fundamente, sofort überfahrbar. Die Böschungen und das Bodensubstrat sollten aber auf jeden Fall naturnäher ausgeführt werden.

Abbildung 46: Beispielfoto eines Stelzentunnels der Firma Zieger

#### 5.5.3.3.3 Brückenbauwerke

Schwerlastverträgliche Brückenbauwerke werden in der Regel vor Ort verschalt und aus armiertem Beton gegossen. Sie können auf Streifenfundament oder mit durchgehender Sohle hergestellt werden. Wichtig ist bei größerem Durchmesser unbedingt eine schmale, tiefer liegende Niedrigwasserrinne vorzusehen. Das kann auch in dem durchgehenden Substrat geschehen. Ideen für weitere Brücken – auch leichtere Ausführungen in Holz und Eisen sind in der Broschüre „Gewässer und Landwirtschaft“ von der Gewässerpartnerschaft Syr zu finden.

#### 5.5.3.3.4 Sickerrolle

Die Sickerrolle ist ein Durchlass, durch den das Wasser durchsickern kann und der gefüllt ist mit grobem, gebietstypischem Gestein ohne Feinanteil. Sie ist vor allem dort sinnvoll wo ein Weg mit einer Verrohrung direkt am Quellmund liegt und der Quellaustritt durch den Wegebau zerstört wurde. Dies trifft vor allem für verschiedene Quellen in den steilen Hängen des Luxemburger Sandsteins zu. Die meist weichen, wasserstauenden Schichten führen hier zu Hang-Verebnungen, die sich für den Wegebau anbieten. Die Quellen wurden in Schächten und Dränagerohren gefasst und unter dem Weg abgeleitet. Weil Wege-Rückbaumaßnahmen meist zu kostspielig sind, kann der Einbau einer Sickerrolle dort gute Dienste leisten. Mit ihr werden alle Fassungsbauwerke und Verrohrungen durch eine durchrieselbare Schottererschicht ersetzt. Wenn keine wertvollen Quellreste vorhanden sind, kann oberhalb des Weges eine flache mit Steinen gefüllte **Sammelmulde/ Auffangfächer** angelegt werden. Diese steht direkt mit der anschließenden Sickerrolle in Verbindung und kann je nach Situation oberseits mit Geotextil abgedeckt werden. Eine leichte Überdeckung mit nährstoffarmen Unterboden schützt die Quelle vor dem Einspülen von zu viel organischem und mineralischem Substrat, das den Durchlass verstopfen könnte.

Im Bereich des Fächers muss nach allen Seiten der unterirdische Zugang zum Grundwasser offen bleiben. Die Rolle selbst wird nur oberseits und auf den Längsseiten mit 1-2 Schichten **Geotextil** vor dem Eindringen des umliegenden Materials geschützt, sonst riskiert sie zu verstopfen. Zur Sohle hin kann sie offen bleiben, weil dies den Austausch zum Untergrund oder je nach dem, dem Grundwasser garantiert. Vorne und hinten muss sie offenbleiben, weil sonst ein Zusetzen der Faser zu befürchten ist und sie ihre Funktion schnell einbüßt. Die Dimensionierung hängt von der Wasserführung ab, sollte aber mindestens einen Querschnitt von 50cm hoch x 80cm breit haben. Im Bereich des Weges muss die Rolle mit mindestens 30 cm Deckschotter überzogen werden.

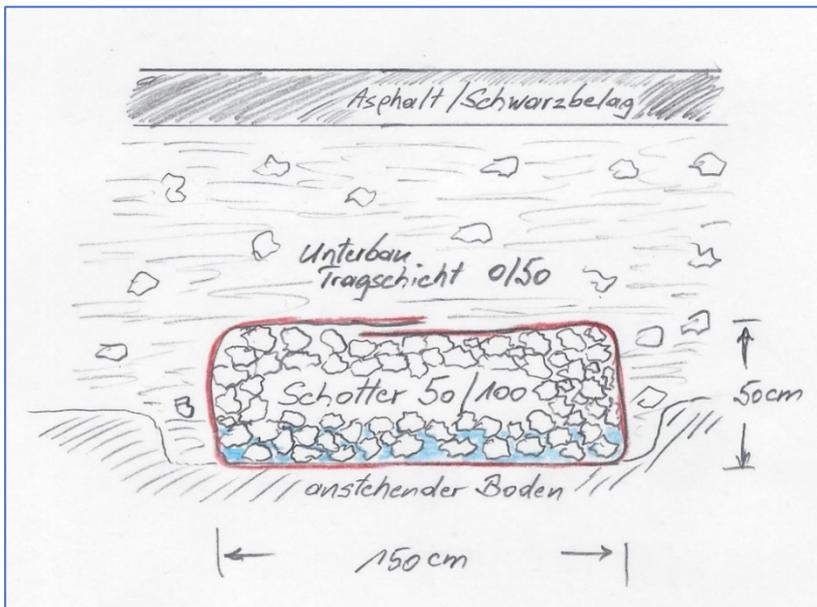


Abbildung 47: Skizze einer Sickerrolle mit einem Querschnitt von 50x150 cm – eingebaut in die Fahrbahn (Ä. Erpelding)

Die Sickerrolle eignet sich besonders für solche Situationen, wo der Schotterkörper bis dicht an die Austrittsstelle des Grundwassers reicht. Die gesamte Maßnahme stellt eigentlich eine naturnahe Verlagerung des Quellmundes dar und ist für die meisten Quellmund-Organismen besiedel- und durchwanderbar. Je weiter die Sickerrolle vom Quellmund entfernt ist, desto größer ist die Gefahr eines Verschlusses durch Zu-Schwemmen mit organischem und mineralischem Treibgut.

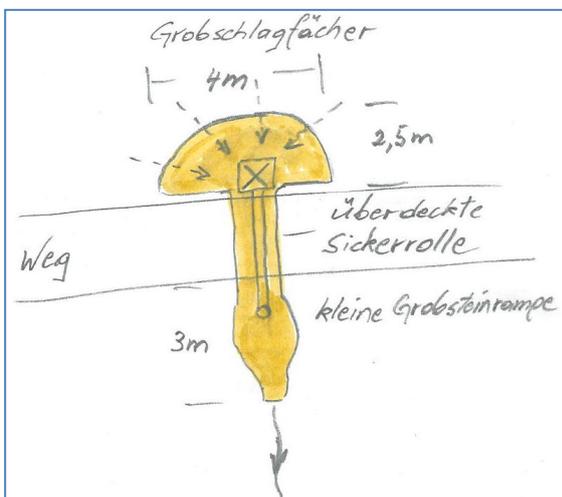


Abbildung 48: Sickerrolle mit Sammelmulde und anschließender Rampe aus Schotter (Draufsicht).

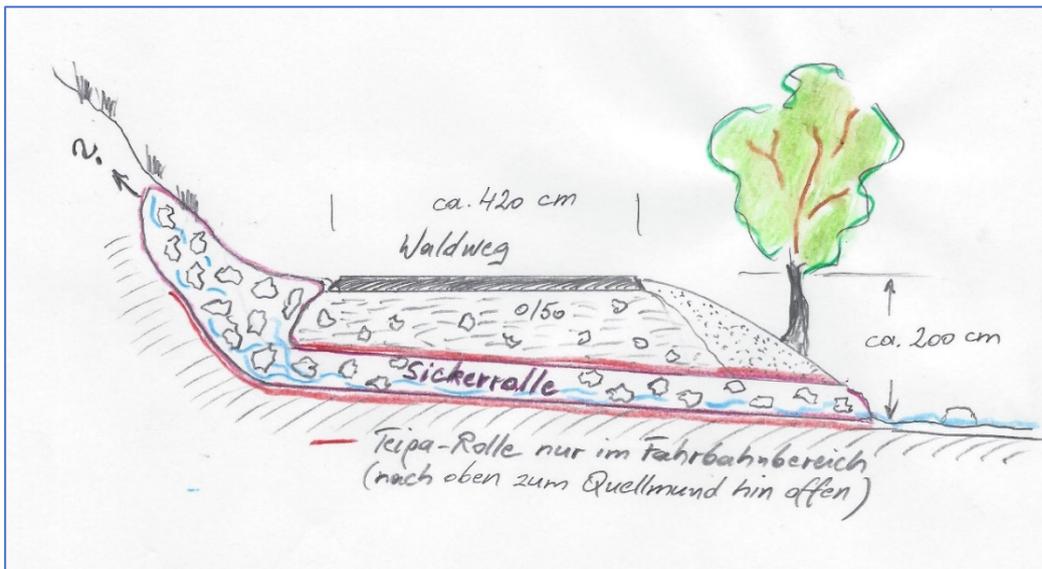


Abbildung 49: Beispiel einer Sickerrolle im Längsschnitt (Skizze Ä. Erpelding)

**Best Practice:**



Abbildung 50: Sickerrolle beim Einbau, unterhalb des Weges mit durchlässigem Schotter 50/100. Riedelbaach – Gem. Kehlen (Fotos Ä. Erpelding)



Abbildung 51: Quelle an der Riedelbaach, Auslauf der Sickerrolle mit fließendem Übergang in bestehenden Bach. - Mamertal

#### 5.5.3.4 Nach oben offene Systeme

##### 5.5.3.4.1 Furt

Die Furt ist eine gute Lösung für wenig befahrene Wege, Wanderwege und Viehpassagen. Sie ist aber nur dort einsetzbar wo nicht regelmäßig schwere Fahrzeuge (LKW, Holztransporte) passieren müssen. Deren Ausführung hängt mit der Nutzungsintensität und –art zusammen. Wenn das Gerinne nur Quellwasser und keine größeren Mengen an erosivem Oberflächenwasser führt, reicht für leichte Fahrzeuge und nur sehr sporadische Holztransporter eine zweischichtig mit Lockermaterial aufgebaute und nur gedämmte Sohle. Grobschlag (0/100 oder 40/250) bildet die Tragschicht. 0/50er Schotter bildet die Deckschicht. Im Einschichtverfahren sind solche **leichte Furten** auch mit einem Schottergemisch 0/250 mit durchgehender Siebkurve gut realisierbar. Die Steinbruchbetreiber können auf Anfrage solche Gemenge mischen.

**Schwerlasttauglich** für große Holztransporter und Land- und Forstmaschinen werden die Furten nur mit größeren Steinplatten, die auf einer gut gedämmten Tragschicht in ein ausgleichendes Bett aus Magerbeton (C20/25) gesetzt werden. Um die Durchgängigkeit für Wasserorganismen zu garantieren sollten:

- die Fugen nur bis max. 10 cm unter die Oberfläche mit Beton gefüllt werden,
- die oberen 10 cm allenfalls mit Grobschotter (ohne Feinanteil) verfüllt werden oder offen bleiben, damit sie sich mit Feinsediment aus dem Gewässer füllen können,
- die Furtsohle soll als schmale, tiefer liegende Niedrigwasserrinne ausgeführt werden,
- an der Furtsohle sollen kleinere Steinplatten verwendet werden,
- kombiniert mit raueren Gesteinsoberflächen oder leicht überstängigen Steinkanten erhöhen die kleinen Steinblöcke die Rauigkeit und ermöglichen natürliche Anlandungen

Die Furt ersetzt meist eine Verrohrung die mindestens 1 m unter dem Fahrbahn-Niveau herausgekommen ist. Da die Furt sehr flach ist, muss der Auslauf oft bis zurück in das darunter anschließende Gewässerbett mit Hilfe einer **Grobsteinrampe** ausgeglichen werden. Die Körnung des Substrates richtet sich nach dem Gefälle und der Wasserführung (Schleppkraft des Wassers). Bei geringer Wasserführung reicht oft auch die Vorgabe einer **Pionierrinne**, die sich das Gewässer selbst gestaltet. Bei Quellen ohne Oberflächenabfluss ist kaum mit Erosion zu rechnen.

Bei **Wanderwegen** sollen einzelne Trittsteine oder ein seitlicher Steg integriert werden.

Die AGE arbeitet 2021 an einer Infobroschüre zum Bau von Furten und Durchgängen, wo technische Erfahrungswerte und biologische Wirksamkeit berücksichtigt werden.

#### **Best Practice:**



Abbildung 52: Bilder aus dem Life-Natur-Projekt „Optimierung von Kalktuffquellen und des Umfelds in der Frankenalb“ (LBV, 2007).

Es wurde eine raue Tragschicht mit in Beton fixierten Wasserbausteinen aufgebaut, die zum Teil ins Betonbett gedrückt wurden, damit eine stabile und raue Oberfläche entsteht. Anschließend wurde eine Schotterdeckschicht aus einem 0/125 er Schotter mit durchgehender Siebkurve aufgebracht. Dieser Aufbau ist kostengünstig und verträgt auch schwerere Lasten.

**Best Practice:**

Es wurde eine Furt aus großen Natursteinplatten gebaut, die zum Tiefpunkt hin deutlich kleinflächiger ausfallen; mit breiten, mindestens 10 cm tiefen, nicht ausbetonierten Fugen, die mit größerem Schotter verfüllt wurden. Die raue, offene Oberfläche garantiert den Rückhalt von feinem Substrat und organischem Detritus – ideale Bedingungen für leichtes Durchwandern der Quellorganismen.



Abbildung 53: Neubau einer Furt in Givenich, Gem. Rosport-Mompach, Foto Ä.Erpelding

5.5.3.4.2 Fahrspuren aus großen Steinplatten

Innerhalb landwirtschaftlicher Flächen, kann das Setzen von 2 Fahrspuren aus großen Steinplatten einen günstigen Übergang schaffen. Voraussetzung sind ausreichend dicke Platten, die bis unter das Niveau des Gerinnes reichen und ein tragfähiger Grund, damit die Platten unter Belastung nicht direkt versinken. Bei zu weichem Untergrund kann eine durchgehende Tragschicht aus grobem Gesteinsmaterial, eventuell kombiniert mit lokalem Betonsockel unter den Platten weiterhelfen. Diese Übergänge eignen sich für Traktor mit leichten Anhängemaschinen, aber nicht für schwere Anhänger (Güllefass, etc.).

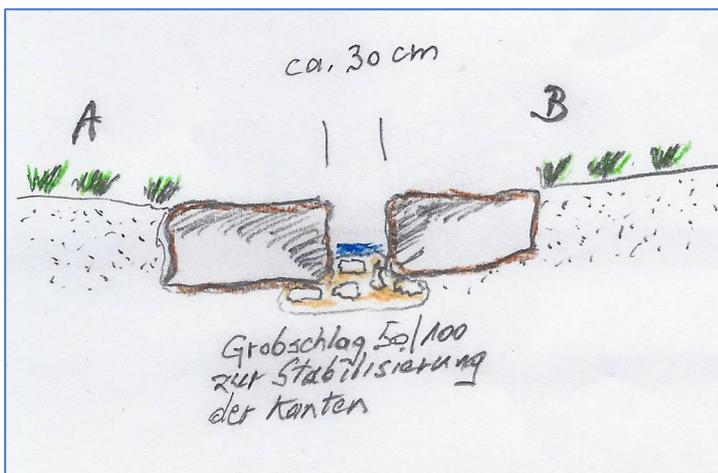


Abbildung 54: Planung für eine Überfahrt an einer Quelle in der Gemeinde Nommern, Skizze Ä. Erpelding

Querschnitt durch eine Fahrspur. Die Distanz zwischen den Platten darf 30-35 cm nicht übersteigen, weil die Reifen sonst zu tief zwischen die Steine reichen und einen seitlichen Druck aufbauen. Bei größerem Abstand ist der Übergang auch nicht mehr für leichte Fahrzeuge mit kleineren Reifen passierbar (Geländewagen).

#### 5.5.3.4.3 Rinnen mit Gitterrost

Bei kleinen Quellen mit geringer Schüttung oder solchen, die wenig Material (organisches Substrat oder Sand/ Steine) mit sich führen, können **Amphibienstopprippen/ Einfallschächte/ Durchlaufschächte** oder **Entwässerungsrinnen** mit einem Querschnitt von mindestens 40x40 cm gute Dienste leisten. Die Einzelelemente haben eine Länge, je nach Produzent, zwischen 1-2 m, und werden in der Regel in ein Betonbett mit seitlichen Rückenstützen aus Beton gesetzt. Um eine gute Durchgängigkeit zu erreichen, müssen sie mit ca. 10 cm Substrat angefüllt werden. Wegen ihres kleinen Querschnittes müssen sie aber regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls gesäubert werden, dies vor allem nach dem Laubfall im Herbst. Es gibt auch spezielle Rinnen mit größeren Querschnitten, die ausreichend Raum bieten. Hier kann auf den regelmäßigen Unterhalt verzichtet werden.



Abbildung 55: Amphibienstopprippe – System Maibach



Abbildung 56: Ziegler Durchlaufschacht für Amphibien

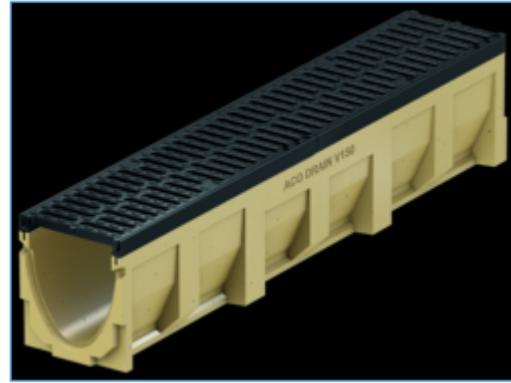


Abbildung 57: ACO Pro Leitsystem (links) und ACO Drain Entwässerungsrinne (bis 50 cm breit, rechts)

Diese Systeme mit meist verzinkten Stahlgitterrosten sind in der Regel teurer als nach oben geschlossene Varianten nur aus Beton, haben aber den Vorteil, dass sie eine naturnahe Sohle und gleichzeitig Lichteinfall von oben haben.

Selbstgebaute oder vom Schmied hergestellte Roste aus dicken Riffelblechen (3-4cm) und Winkeleisen könnten eventuell Kosten einsparen. Ob das Verschalen und eigene Gießen von Betonelementen vor Ort billiger werden, müsste man ausprobieren. Wahrscheinlich wird der Zukauf von Fertigteilen in größerer Stückzahl (Massenrabatt) günstiger und ist mit deutlich weniger Aufwand verbunden. Eine Variante ganz aus Holz mit vertikalen Holzwänden wird an den erforderlichen Maßen und der erhöhten Verrottungsgefahr (beschränkte Lebensdauer) scheitern.

## 5.6 Handlungsempfehlungen für die Wasserentnahme

### 5.6.1 Quellen und Trinkwasserversorgung

**Entwicklungsziele:** Durchgängigkeit des Lebensraumes, Wiederherstellung des Lebensraumes

Vor allem stark schüttende Quellen mit guter Wasserqualität sind ein begehrtes Objekt um die Versorgung der Menschen mit Trinkwasser zu garantieren. Deshalb wird es immer zwischen Naturschutz und menschlichen Bedürfnissen Konflikte geben.

#### 5.6.1.1 Neufassungen oder Erneuerung alter Fassungen

Bevor durch Fassungen der gesamte Lebensraum unterhalb trockenfällt, sollte die Möglichkeit einer **Mindestmenge Restwasser** geprüft werden. Wichtig dabei ist eine konstante Wasserführung. Auch wenn der Quellmund in der Regel ganz zerstört ist, kann der Überlauf und anschließende Bachlauf naturnah gestaltet werden.

#### 5.6.1.2 Entfernen von nicht mehr benötigten Fassungen

In vielen Gemeinden gibt es alte Fassungen wo eine Sanierung aus Kostengründen oder aufgrund schlechter Wasserqualität (Nitratwerte, Pestizide) nicht in Frage kommt. Diese Standorte eignen sich besonders gut, stärker schüttende Quellen wieder zu entfesseln. Meist resultiert das im Entfernen des gesamten Fassungsbauwerkes.

#### **Best Practice:**

In der Gemeinde Consdorf wurde eine alte Trinkwasserfassung aufgelassen und renaturiert. Neuer Lebensraum ist entstanden: eine flache Quellmulde mit anschließendem Quellbach.

Die 100-jährige Rückwand wurde aus Hangsicherungsgründen erhalten. Die Durchgängigkeit ist hier bei diesem alten Bauwerk durch 7 alte Durchlässe und einer Hinterfüllung mit dränierenden Steinverfüllungen garantiert. Bei modernen Bauwerken fehlt dieser naturnahe Übergang vom Grundwasser zum Becken.

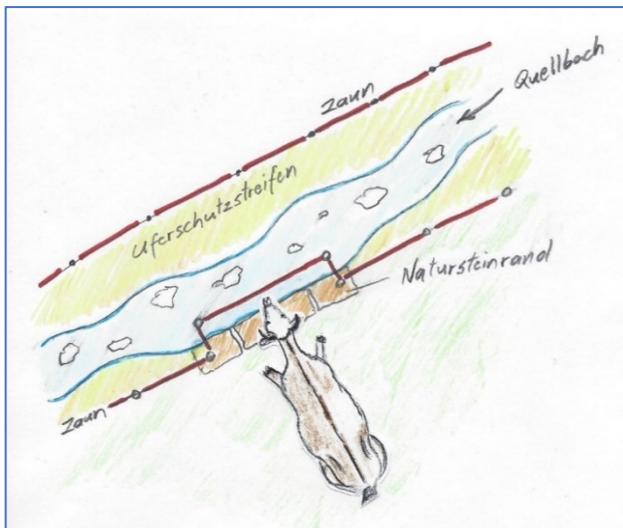


Abbildung 58: Gem. Consdorf: alte aufgelassene Quellfassungvor und nach der Renaturierung(Foto oben: R. Alfter; unten: Ä. Erpelding)

### 5.6.2 Tränken

Details zur Anlage von Tränken können der Broschüre „Gewässer und Landwirtschaft“ von der **Gewässerpartnerschaft Syr** entnommen werden. Hier sei nur erwähnt, dass bei Quellen die Wasserentnahme **nicht direkt aus dem Quellmundbereich** (die ersten 5-10 Meter) geschehen soll.

Das Einrichten von Tränken und die Entnahme des Wassers aus Oberflächengewässern bis <math>200 \text{ m}^3/\text{Jahr}</math> ist unentgeltlich, muss aber von der Wasserverwaltung genehmigt werden: „Genehmigungsantrag für die Entnahme von Wasser aus Oberflächengewässern“ (vergleiche: <https://eau.gouvernement.lu/dam.assets/formulaires/demande-autorisation/10-F-AUT-PRE-DE.pdf>).



#### Best Practice:

Bei der Rigolen-Tränke säuft das Weidevieh direkt im Gewässer. Die Tiere kommen nur mit dem Kopf ans Wasser. Das verhindert den Eintrag von Exkrementen ins Wasser. Eine Reihe gleichens dem Boden gesetzte Natursteine (Zyklopensteine) befestigen den Rand zum Gewässer hin. Der Zaun hat eine Ausbuchtung zum Gewässer hin. Um die Verletzungsgefahr der Tiere zu verhindern, können längs der Tränke statt Stacheldraht auch stabile Holzplanken als Begrenzung angebracht werden.

Abbildung 59: Typus „Rigolen-Tränke“ (direktes Saufen im Gewässer) (Skizze Ä. Erpelding)

**Best Practice:**

Für diese Tränke wurde im Bypass-Verfahren eine kleine Nebenrinne geschaffen. Die Tränke wurde so ausgezäunt, dass die Tiere nur mit dem Kopf ans Wasser gelangen. Einer Einschwemmung von Exkrementen wurde durch ein gegensätzliches Gefälle der Standfläche entgegengewirkt.



Abbildung 60: Rigolentränke im Bypassverfahren Colbette – Gem. Consdorf (Foto Ä. Erpelding)

**Best Practice:**

Statt eines aufwendigen Betonschachtes wurde hier eine zugeschnittene Mülltonne als Sammelschacht und Sandfang installiert. Rundherum wurde eine Schicht Kies mit rundgehendem Geovlies verlegt. Der Deckel schützt vor Verunreinigungen.



Abbildung 61: Wasseranzapfstelle am Rand des Quellbaches. Colbette Gem. Consdorf (Fotos Ä. Erpelding)

## 5.7 Weiterführende Werke

Für weitergehende Tipps zu Maßnahmen verweisen wir gerne auf die umfangreichen Werke aus Bayern und Rheinland-Pfalz sowie vom Gewässerkontrakt Syr:

**Bayern:** Aktionsprogramm Quellen in Bayern Teil 3: Maßnahmenkatalog für den Quellschutz

<https://www.lfu.bayern.de/natur/quellen/index.htm>

**Rheinland-Pfalz:** Quellenleitfaden Rheinland-Pfalz

<https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/8500/>

**Gewässerpartnerschaft Syr:** Broschüre „Gewässer und Landwirtschaft“

<http://www.partenariatsyr.lu/de/index.php?/comment-proteger/>.

## 6 Monitoring

Die Morphologie und die Umgebung der Quelle spielen eine wesentliche Rolle für ein im guten Zustand befindliches Biotop. Eine Analyse der Schüttung, Wasserqualität und der Fauna und Flora im Biotop tragen dazu bei, ein vollständiges Bild über den Zustand des Biotops zu liefern.

Die Schüttung der Quelle ist wichtig für die von der Quelle abhängigen Biotope. Die Dokumentation der Schüttung sollte bei der Probenahme gemacht werden. Im Idealfall kann sie bestimmt werden, aber die subjektive Beobachtung stellt schon einen Anhaltspunkt dar.

Die physikalisch-chemischen Untersuchungen erlauben eine Momentaufnahme zu diesem Zeitpunkt, in dieser Jahreszeit und nach diesen Wetterverhältnissen. Für ein vollständiges Bild sollten daher Wasserproben in jeder Jahreszeit und ohne Eintrag von Oberflächenwasser (bei Regen) genommen werden.

Anders dagegen muss bei der Bewertung der Besiedlung der Quellen vorgegangen werden. Fauna und Flora liefern ein Bild über die Quelle der letzten Monate und Jahre bezüglich Wassermenge und -qualität. Eine Analyse der Flora sollte im Frühjahr erfolgen. Die Beprobung der Fauna hat große Auswirkungen auf die im Biotop vorhandene Population und sollte daher nur einmal vor der Maßnahme und im Rahmen der Erfolgskontrolle äußerst behutsam erfolgen.

### 6.1 Häufigkeit des Monitorings

Die Häufigkeit und Intensität des Monitorings richtet sich nach den geplanten Maßnahmen, je nachdem ob ein mechanischer Eingriff im Quellmund vorgenommen wird oder nicht. Die folgende Tabelle gibt dazu Richtlinien.

*Tabelle 1: Häufigkeit des Monitoring*

Maßnahme	Schüttung		phys.-chem. Monitoring		biolog. Monitoring	
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
Veränderung des Quellmundes	2x	4x	2x	4x	1x	1x
keine Veränderung des Quellmundes	1x	1x	1x	1x	1x	1x

Die Messung vor der Umsetzung dient zur Aufnahme des Ist-Zustandes und die Dokumentation nach der Umsetzung sollte den Einfluss der Maßnahme auf die Quelle darlegen.

Probenahmen sollten immer zu ähnlichen Zeitpunkten und Witterungsbedingungen erfolgen, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Der genaue Ablauf der Probenahme ist mit den Personen, die das Monitoring durchführen, abzusprechen.

#### 6.1.1 Schüttung

Die Beobachtung der Schüttung zu den verschiedenen Jahreszeiten lässt Rückschlüsse auf den Untergrund und die Speicherkapazitäten der Quelle zu.

Flachgründige Quellen verzeichnen bei Niederschlägen oft einen Anstieg ihrer Schüttung, wobei tiefgründige Quellen zu allen Jahreszeiten und Witterungen gleichmäßig schütten.

Die Messungen sind zwar etwas aufwändig und nicht immer einfach durchzuführen, aber zumindest, sollte die subjektiv wahrgenommene Menge dokumentiert werden.

In der „Analyse von Quelleinzugsgebieten im Einzugsgebiet der Our“ durchgeführt vom Ingenieurbüro BEST (2019) wird eine Methode und ihre Ergebnisse vorgestellt.

### 6.1.2 Physikalisch-chemische Analysen

Obwohl durch die punktuell durchgeführten Wasseranalysen nur Momentaufnahmen gemacht werden, können die Ergebnisse trotzdem einen Aufschluss über den Zustand des Quellwassers geben.

Die Wasserproben sollten einmal pro Jahreszeit und wenn möglich ohne Eintrag von Oberflächenwasser (Regen) genommen werden.

Die Proben werden in geeigneten Behältern möglichst sedimentfrei gesammelt und gekühlt ins Labor gebracht. Wichtig ist die Temperaturmessung bei der Probenahme.

#### 6.1.2.1 Temperatur

Die Temperatur muss direkt vor Ort gemessen werden.

Die Temperatur gibt Hinweis auf die Herkunft des Wassers. Gleichbleibende Temperatur über alle Jahreszeiten zeigt ein tiefgründiges Vorkommen an. Starkschwankende Temperaturen lassen eher auf oberflächennahes Wasser schließen.

Bei Rohren und Temperaturen über 12°C muss mit Einleitungen anthropogener Herkunft gerechnet werden.

#### 6.1.2.2 Leitfähigkeit

Idealerweise wird die Leitfähigkeit vor Ort gemessen - eine Messung im Labor ist ebenfalls möglich.

Die Leitfähigkeit des Quellwassers ist durch die Geologie und die Nutzung im Einzugsgebiet geprägt und daher nicht allgemein interpretierbar. Trotzdem ist es wichtig die Leitfähigkeit über die Jahreszeiten zu beobachten, da sich hiermit Einleitungen und Einträge durch Oberflächenwasser erkennen lassen.

#### 6.1.2.3 pH-Wert

Idealerweise wird der pH-Wert vor Ort gemessen - eine Messung im Labor ist ebenfalls möglich.

Der pH-Wert des Quellwassers ist durch die Geologie und die Nutzung im Einzugsgebiet geprägt und daher nicht allgemein interpretierbar. Außerdem spielt der Probenahmepunkt eine äußerst große Rolle.

#### 6.1.2.4 Nährstoffe

Im Rahmen der physikalisch-chemischen Analyse könnten mehrere hunderte Parameter bestimmt werden.

Die Auswahl der Parameter richtet sich aber nach den Bedürfnissen des Betrachters. Für den Quellbereich sind vor allem die Nährstoffe, Salze und eventuelle anthropogene Stoffe von Bedeutung. Für die regelmäßige Beprobung in den Jahreszeiten reicht meist die Basisanalyse (Nährstoffe und Salze) aus. Einmal im Jahr kann eine Pestizidanalyse Aufschluss über die Aktivitäten im Einzugsgebiet geben.

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Parameter und die Interpretationsmöglichkeiten beschrieben:

Tabelle 2: Parameter und ihre Interpretationsmöglichkeiten

Parameter	Einheit	Optimale Konzentration	Herkunft	Interpretation und Maßnahmen
Nitrat	NO <sub>3</sub> [mg/L]	< 5	Stickstoffkreislauf	Hohe Werte werden durch übermäßige Düngung im Einzugsgebiet verursacht. Reduzierte Stickstoffdüngung
Phosphat	o-P, ges P [mg/L]	Unter der Nachweisgrenze	Phosphatkreislauf	In einer naturnahen Quelle kommt kein Phosphat im fließenden Wasser vor - Düngung, Fäkalien, Einschwemmungen, Einleitungen
Nitrit	NO <sub>2</sub> [mg/L]	Unter der Nachweisgrenze	Stickstoffkreislauf	In einer naturnahen Quelle kommt kein Nitrit im fließenden Wasser vor - Düngung, Fäkalien, Einschwemmungen, Einleitungen
Ammonium	NH <sub>4</sub> [mg/L]	Unter der Nachweisgrenze	Stickstoffkreislauf	In einer naturnahen Quelle kommt kein Ammonium im fließenden Wasser vor - Düngung, Fäkalien, Einschwemmungen, Einleitungen

#### 6.1.2.5 Pestizide

Einige Pflanzenschutzmittel und ihre Metaboliten sind wasserlöslich und daher im Quellwasser nachweisbar, andere bleiben an Bodenpartikeln haften und sind im Normalfall nicht im Quellwasser zu finden.

Wie bei den Ionen kann man beim Auffinden von den nichtwasserlöslichen Pflanzenschutzmitteln auf Einschwemmungen aus dem Umfeld schließen.

Die Liste des Wasserwirtschaftsamts bietet einen guten Anhaltspunkt. (Anhang)

#### 6.1.3 Biologische Parameter

##### 6.1.3.1 Fauna (Makrozoobenthos)

Fast ein Drittel der ca. 1.500 Tierarten, die an Quellen und Oberläufe der Mittelgebirgsbäche leben sind spezialisiert auf diese Lebensräume (Wildbach.bund-rlp.de 13.01.2021). Quellorganismen sind also Spezialisten. Ihre Präsenz oder ihr Fehlen geben Auskunft über die Qualität der Quellen und den Erfolg einer Renaturierungsmaßnahme.

Durch die kleinräumige Differenzierung der Quellen und der engen Verzahnung zwischen aquatischen und terrestrischen Lebensräumen, sind Methoden ungeeignet, die in der Fließ- und Stillgewässerlimnologie Standard sind. Statistisch auswertbare Daten sind schwierig zu gewinnen ohne den Lebensraum zu gefährden und die Vielfalt der Ausprägung sperrt sich gegen eine vereinfachende Typologisierung, Bayerisches Landesamt für Umwelt (2014).

Aus Gründen der Schonung der Quelle und weil die Populationen häufig sehr klein sind, sollte der Quellbiotop nicht zu häufig untersucht werden.

Sind Renaturierungsmaßnahmen geplant wird zur ökologischen Charakterisierung der zu restaurierenden Quellen das Makrozoobenthos einmal vor der Maßnahme im Frühjahr, je nach Witterung, von Mitte März bis Anfang April, erfasst. Zu diesem Zeitpunkt sind die Larven der Köcherfliegen, Steinfliegen und Eintagsfliegen kurz vor ihrer Metamorphose und somit gut entwickelt.

Die Methodik der Beprobung des Makrozoobenthos richtet sich nach der Faunistischen Arbeitsanleitung der GFQ (1993), die speziell auf die Bedingungen der Quellen zugeschnitten ist. Dabei werden die Organismen in einer festgesetzten Zeitspanne von maximal 30 Minuten an allen in der Quelle vorhandenen Substrattypen wie submerse Vegetation, Holz, Falllaub, Algen, Moospolster, Schlamm, Sand und Steine gesammelt. Die Probennahme erfolgt direkt am Quellaustritt oder am künstlichen Austritt, z.B. am Rohr bis 10 m maximal 35m im Quellbach.

Nach Abschluss der Maßnahmen, frühestens nach drei Jahren wird ein zweites Mal die Fauna erfasst, zwecks Erfolgskontrolle.

#### 6.1.3.2 Flora

Die Pflanzen, die im Bereich von Quellen wachsen, sind an den nassen und kalten Lebensraum besonders angepasst oder tolerieren es zumindest, im Nassen zu stehen. Es gibt wenige Quellspezialisten, die ausschließlich in Quellen vorkommen (Wildbach.bund-rlp.de 13.01.2021).

Je nach Beschattung und Geologie kommen unterschiedliche Pflanzengesellschaften an den Quellen vor. Dabei liegt der Fokus vorwiegend auf der Krautschicht.

Die in Luxemburg durchgeführte Waldbiotopkartierung unterscheidet je nach Bodentyp zwischen folgenden Gesellschaften:

Die Waldquellgesellschaften Verband *Caricion remotae* - Basenarme beschattete Quellflur.

- Waldgilberich –Winkelseggen Gesellschaft *Caricetum remotae*
- Milzkrautgesellschaft *Chrysosplenietum oppositifolii*



Abbildung 62: Das Gegenblättrige Milzkraut *Chrysosplenium oppositifolium* ist die Charakterart der Pflanzengesellschaft *Chrysosplenietum oppositifolii* aus dem Verband der Quellfluren kalkarmer Standorte (*Cardamino-Montion*), kommt aber auch im *Carici remotae-Fraxinetum* (*Erlen-Eschen-Auenwälder*) vor. (Foto natur&emwelt)

Die Silikatquellfluren des Freilandes Verband *Cardamino-Montion*

- Gesellschaft: *Philonotido fontanae-Montietum rivularis*
- Gesellschaft: *Stellario alsines-Montietum rivularis*
- Gesellschaft: *Cardamine amara* (*Cardamine flexuosa*)- Basalgesellschaft

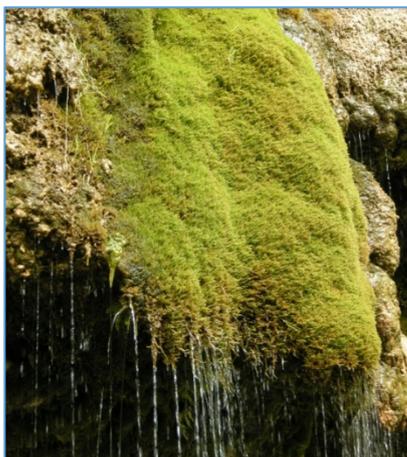
Typische Pflanzenarten für Quellbiotope sind:

- Gefäßpflanzen: *Berula erecta*, *Cardamine amara*, *Cardamine flexuosa*, *Carex pendula*, *Carex remota*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Circea intermedia*, *Epilobium obscurum*, *Equisetum telmateia*, *Glyceria declinata*, *Glyceria fluitans*, *Lysimachia nemorum*, *Mentha aquatica*, *Montia fontana*, *Nasturtium officinale*, *Stellaria alsine*, *Veronica beccabunga*, *Viola palustris*.
- Moose: cf nachstehende Tabelle

Die wertbestimmenden Indikatorarten der Tuffquellen sind die Moose.

Tabelle 3: Indikatorarten der Tuffquellen (Aktionsplan)

wertbestimmende Leitarten für Tuff-/Karbonatquellen:	sonstige typische Arten:
<i>Palustriella commutata</i> (= <i>Cratoneuron commutatum</i> )	<i>Aneura pinguis</i>
<i>Philonotis calcarea</i>	<i>Brachythecium rivulare</i>
<i>Eucladium verticillatum</i>	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
<u>seltene / gefährdete Arten:</u>	<i>Cratoneuron filicinum</i>
<i>Didymodon glaucus</i>	<i>Conocephalum conicum</i>
<i>Jungermannia atrovirens</i>	<i>Didymodon tophaceus</i>
<i>Preissia quadrata</i>	<i>Equisetum telmateia</i>
<i>Riccardia multifida</i>	<i>Fissidens adianthoides</i>
<i>Seligeria donniana</i>	<i>Gymnostomum calcareum</i>
<i>Trichocolea tomentella</i>	<i>Pellia endiviifolia</i>
	<i>Rhynchostegium riparioides</i>



*Palustriella commutata* - Starknervmoos  
(Foto natur&emwelt)



*Eucladium verticillatum* - Wirteliges Schönastmoos

Abbildung 63: Indikatorarten bei Tuffquellen an der Scharzen Ern

## 7 Instandsetzung des Quellbiotops - Dokumentationsprotokoll

### 7.1 Vor der Detailplanung

empfiehlt es sich eine gesamtökologische Charakterisierung der Quelle durchzuführen, d.h.:

- Wenn noch keine hydromorphologische Beschreibung vorliegt, soll eine Quellkartierung mit der Bayerischen Kartierung vorgenommen werden.
- Die biologische Güte der Quelle als Lebensraum für bestimmte Arten ist festzustellen, indem eine Bestandserfassung der Gewässerorganismen (Makrozoobenthos) durchgeführt wird.
  - Zeitpunkt : Mitte März bis Anfang April
  - 1x an allen Quellen
- Eine Aufnahme der Krautvegetation und der Moose bei den Tuffquellen wird durchgeführt.
- Kaskade von Temperaturmessung bis zu Pestiziden

### 7.2 Nach der Umsetzung der Maßnahme zur Erfolgskontrolle

Für die Erfolgskontrolle wird frühestens nach drei Jahren wieder eine gesamtökologische Charakterisierung durchgeführt.

- die Fauna und Flora soll bei circa 20% der restaurierten Quellen untersucht werden, wobei eine Rückmeldung von jedem Quelltyp ausreicht.
- Kaskade von Temperaturmessung bis zu Pestiziden

Die Renaturierung sollte jährlich durch Fotos dokumentiert werden.

## 8 Literatur

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. Aktionsprogramm Quellen in Bayern 2008: Aktionsprogramm Quellen in Bayern - Teil 1: Bayerischer Quelltypenkatalog, München. 98 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008: Aktionsprogramm Quellen in Bayern - Teil 2: Quellerfassung und -bewertung, 70 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008: Aktionsprogramm Quellen in Bayern - Teil 3: Maßnahmenkatalog für den Quellschutz, 73 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014: Quellschutz in Bayern. Steckbriefe der Fauna bayerischer Quellen, 134 S.

Bergstedt, J. 1988: Handbuch des Biotopschutzes.

BEST Ingénieurs et Conseils 2014 : Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme in Luxemburg. Endbericht. Im Auftrag von Administration de la Gestion de l'Eau, 39 S.

BEST Ingénieurs et Conseils 2019 : Analyse von Quelleinzugsgebieten im Einzugsgebiet der Our. Endbericht. Im Auftrag von Administration de la Gestion de l'Eau, S.

Dethioux, M., 1989: Espèces ligneuses de la berge (Aménagement écologique des cours d'eau) Editeur: Ministère de la Région Wallonne, service Promotion et Communication. Namur.

DRL (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. Heft 81 – Schriftenreihe des deutschen Rates für Landespflege.

Ehlers, M., 1986: Baum und Strauch in der Gestaltung und Pflege der Landschaft. 2. neubearbeitete Auflage; Paul Parey; Berlin, Hamburg.

Erpelding A., Schneider S. & Naumann S. Ministère du Développement durable et des Infrastructures 2013: Plan national pour la protection de la nature. Plans d'actions habitats : Sources non exploitées pour l'alimentation en eaux potables Quellen und Quellbäche, 12 S.

Gerecke R., Stoch F., Meisch C. & Schrankel I. 2005: Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg. Unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg Ferrantia 41, S. 140.

Gewässerpartnerschaft Syr: Broschüre „Gewässer und Landwirtschaft“ (<http://www.partenariatsyr.lu/de/index.php?/comment-protéger/>)

LBV (2007): Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. LIFE-Natur-Projekt „Optimierung von Kalktuffquellen und des Umfelds in der Frankenalb“ Newsletter1/ 2007.

Ministère de l'environnement, du climat et du développement durable. Administration de la nature et des forêts 2019 : Waldbiotopkartierung Luxemburg. Erfassung der nach Art. 17 luxemburgisches Naturschutzgesetz geschützten Biotope im Wald, 113 S.

Moes, M., 1996: Hecken – Bedeutung, Anbau und Pflege (Broschüre) Hrsg. Administration des Eaux et Forêts, Service Conservation de la Nature; Luxembourg.

Oberdorfer, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. überarb. U. erg. Aufl. Ulmer Verlag, Stuttgart.

natur&mwelt - Fondation Hëllef fir d'Natur Ministère du Développement durable et des Infrastructures 2013: Aktionsplan Quellschutz Mullerthal. Erfassung und Bewertung der Quellen im zukünftigen Naturpark Mullerthal, Erstellung eines Maßnahmenkatalogs, 42 S. (+Karten, Skizzen, Fotos)

Peters M. 2019 : Travail de réflexion non publié. Administration de la gestion de l'Eau. L'impact de l'accès du bétail à l'eau sur la qualité des cours d'eau. Bonnes gestions des pâturages riverains et perspectives de stratégies de l'Administration de la gestion de l'eau face aux contraintes, 88 S. + Anhang

Reiss et al. (2014): Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern im Oberlauf – Grundlagen, Zustandserfassung und Best Practice-Beispiele zur Gewässerentwicklungsplanung. In: Marburger Geographische Schriften, Heft 147

Schindler H. & Frey W. 2008: Quellen-Leitfaden. Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz (Hrsg.), Mainz, 105 S.

Schindler H., Stein H. & Hahn H.-J. 2017: Quellen im Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz - Band 15, 224 S.

Thienemann A. 1925: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Eine limnologische Einführung. Die Binnengewässer 1. Schweizerbart, Stuttgart, 255 S.

Umweltbundesamt und Lebensministerium 2012: Gemeinsame Umsetzungsstrategie zur Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Technischer Bericht Nr.6. Technischer Bericht zu Grundwasserabhängigen Landökosystemen, 20 S.

## 9 Anhang

### 9.1 Liste vom Wasserwirtschaftsamt der zu messenden Parameter (Pestizide und andere)

Analysis code	Analyte	Result	Unit	Violation Type	Violation Value
\$HPA	Naphtalène	<0.002	ug/l		
\$HPA	Acénaphthylène	<0.001	ug/l		
\$HPA	Acénaphthène	<0.002	ug/l		
\$HPA	Fluorène	<0.001	ug/l		
\$HPA	Phénanthrène	<0.007	ug/l		
\$HPA	Anthracène	<0.002	ug/l		
\$HPA	Fluoranthène	<0.001	ug/l		
\$HPA	Pyrène	<0.002	ug/l		
\$HPA	Benzo(a)anthra...	<0.001	ug/l		
\$HPA	Chrysène	<0.001	ug/l		
\$HPA	Benzo(b)fluoran...	<0.001	ug/l		
\$HPA	Benzo(k)fluoran...	<0.001	ug/l		
\$HPA	Benzo(j)fluoran...	<0.002	ug/l		
\$HPA	Benzo(a)pyrène	<0.001	ug/l		
\$HPA	Indeno(1,2,3-cd...	<0.001	ug/l		
\$HPA	Dibenzo(ah)ant...	<0.001	ug/l		
\$HPA	Benzo(ghi)péryl...	<0.001	ug/l		
\$HPA	Somme HPA sel...	<0.005	ug/l		
\$ICP-CC	Bore	0.008	mg/l		
\$ICP-CC	Aluminium	<0.005	mg/l		
\$ICP-CC	Chrome	<0.001	mg/l		
\$ICP-CC	Silicium	3.26	mg/l		
\$ICP-CC	Manganèse	<0.005	mg/l		
\$ICP-CC	Fer	<0.005	mg/l		
\$ICP-CC	Nickel	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Cuivre	0.0006	mg/l		
\$ICP-CC	Zinc	<0.005	mg/l		
\$ICP-CC	Arsenic	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Sélénium	<0.001	mg/l		
\$ICP-CC	Cadmium	<0.0001	mg/l		
\$ICP-CC	Antimoine	<0.001	mg/l		
\$ICP-CC	Plomb	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Lithium	0.0027	mg/l		
\$ICP-CC	Béryllium	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Sodium	n.d.	mg/l		
\$ICP-CC	Magnésium	n.d.	mg/l		
\$ICP-CC	Potassium	n.d.	mg/l		
\$ICP-CC	Calcium	n.d.	mg/l		
\$ICP-CC	Titane	<0.001	mg/l		
\$ICP-CC	Vanadium	<0.0001	mg/l		
\$ICP-CC	Cobalt	<0.0001	mg/l		
\$ICP-CC	Rubidium	0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Strontium	0.083	mg/l		
\$ICP-CC	Niobium	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Molybdène	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Argent	<0.001	mg/l		
\$ICP-CC	Indium	<0.0001	mg/l		
\$ICP-CC	Césium	<0.0005	mg/l		
\$ICP-CC	Baryum	0.027	mg/l		
\$ICP-CC	Thallium	<0.0005	mg/l		

Page 1.

LABWORKS Explorer						
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Analysis code	Analyte	Result	Unit	Violation Type	Violation Value	
\$ICP-CC	Bismuth	n.d.	mg/l			
\$ICP-CC	Uranium	0.0002	mg/l			
BILIONSAN	Bilan ionique An...	6.2	mé/l			
BILIONSCAT	Bilan ionique Ca...	6.2	mé/l			
BILIONSCOM	Bilan ionique co...	O.K.				
BILIONSDIFF	Bilan ionique dif...	0.23%	%			
BIL-L1021-DURC...	111-Dureté car...	3.8	mé/l			
BIL-L1101-CL	212-Chlorures-C...	0.4	mé/l			
BIL-L1105-NO3	212-Nitrates-NO...	0.9	mé/l			
BIL-L1107-SO4	212-Sulfates-SO...	1.1	mé/l			
BIL-L1111-NA-IC	214-Sodium-Na...	0.2	mé/l			
BIL-L1112-K-IC	214-Potassium-...	0.1	mé/l			
BIL-L1113-CA-IC	214-Calcium-Ca...	5.8	mé/l			
BIL-L1114-MG-IC	214-Magnésium...	0.2	mé/l			
L1003-PH-EP	105-pH#	7.5				
L1004-UCOND20...	106-Conductibili...	545	µS/cm			
L1020-DUR-CAL...	112-Dureté tota...	29.6	d°fr			
L1021-DURCARB...	111-Dureté car...	19.2	d°fr			
L1101-CL	212-Chlorures-C...	14	mg/l			
L1105-NO3	212-Nitrates-NO...	53	mg/l	Upper Spec	50	
L1106-NO2-EP	203-Nitrites-NO...	<0.01	mg/l			
L1107-SO4	212-Sulfates-SO...	53	mg/l			
L1111-NA-IC	214-Sodium-Na#	5.7	mg/l			
L1112-K-IC	214-Potassium-...	<2	mg/l			
L1113-CA-IC	214-Calcium-Ca#	115	mg/l			
L1114-MG-IC	214-Magnésium...	2.1	mg/l			
L1116-NH4	201-Ammonium...	<0.05	mg/l			
L1123-O-P-EP	206-o-Phosphat...	<0.01	mg/l			
L1427-HG-EP	219-Mercure#	<0.005	ug/l			
L5000-PESTICID...	319-PESTICIDES	par LCMSMS				
L5005-2-4-D	320-2,4-D	<25	ng/l			
L5010-2-6-DICH...	320-2,6-Dichlor...	<25	ng/l			
L5050-AMPA	320-AMPA#	<25	ng/l			
L5055-ATRAZINE	320-Atrazine#	<25	ng/l			
L5060-ATRAZINE...	320-Atrazine-2-...	<25	ng/l			
L5065-ATRAZINE...	320-Atrazine-de...	<25	ng/l			
L5070-ATRAZINE...	320-Atrazine-de...	<25	ng/l			
L5080-AZOXYST...	320-Azoxystrobin	<25	ng/l			
L5085-BENTAZO...	320-Bentazone	<25	ng/l			
L5135-CHLORID...	320-Chloridazon	<25	ng/l			
L5150-CHLOROT...	320-Chlorotoluron	<25	ng/l			
L5175-CYANAZINE	320-Cyanazine#	<25	ng/l			
L5230-DIFLUFEN...	320-Diflufenican	<25	ng/l			
L5235-DIMETHE...	320-Dimethena...	<25	ng/l			
L5240-DIMETHO...	320-Dimethoate	<25	ng/l			
L5255-DIURON	320-Diuron	<25	ng/l			
L5270-EPOXYCO...	320-Epoxyconaz...	<25	ng/l			
L5300-FLUAZIFO...	320-Fluazifop-P	<25	ng/l			
L5315-FLUFENA...	320-Flufenacet	<25	ng/l			
L5330-FLURTAM...	320-Flurtamone#	<25	ng/l			



9.2 Gehölzliste

Afficher le volet d'outils

Empfehlungsliste für Gehölzpflanzungen an Fließgewässern																
	Wuchshöhe	schwermulmestauglich in Gullynd	schwermulmestauglich in Oelnd	bevorzugt saure Bodenreaktion	bevorzugt alkalische Bodenreaktion	Lichtbedürfnis	optimal zur Uferstärkung	Luftanreicherndes Bodenreaktion	Schnittverträglichkeit	Oberschwemmungstoleranz	hohe Rückschlagsbereitschaft / Ausdauer	mittlere Rückschlagsbereitschaft	Pflanzung bis direkt an die Wasseroberfläche	(Mittelschneehöhe im Sommer)	sehr feuchte Böden, vertragen viel Nässe, jedoch keine Staunässe	Sehr feuchte Böden, jedoch keine Staunässe
Acer campestre Feldahorn	B	x	(x)	(x)			+	-	+	+	-	-	-			
Acer pseudoplatanus Bergahorn	B			(x)	0	+	+	0	+		-	-	-			
Alnus glutinosa Schwarzalre	B				+	+	+	+	+	+	+	+	+			(+)
Betula pendula Birke	B	(x)	x	x	+		-	-	+	-	-	-	-			
Carpinus betulus Hainbuche	B				0		+	0	+	(+)	-	-	-			
Cornus sanguinea Roter Hartriegel	K	x		(x)	0		+		+		-	-	-			
Corylus avellana Haselnuß	G			(x)	(+)	+	+	0	+	+	-	-	-			
Crataegus monogyna Eingriffeliger Weißdorn	K	(x)		x	0		+	0	+	+	-	-	-			
Crataegus laevigata Zweifrfeliger Weißdorn	K		(x)		0		+	0	+	+	-	-	-			
Euonymus europaeus Pfaffenhütchen	K	(x)		x	(0)		+	(+)	+	+	-	-	-			
Frangula alnus Faubaum	K			x	0		+	+	+	+	+	+	+			+
Fraxinus excelsior Eeche	B			(x)	+	+	+	+	+	+	-	-	-			
Populus nigra Europä. Schwarzpappel	B	x		(x)			-	+	+	+	-	-	-			
Populus tremula Zitterpappel	B						-	0	+	+	-	-	(-)			
Prunus padus Traubenkirsche	G	x	(x)	(x)	0	+	+	+	+	+	+	+	+			
Prunus spinosa Schiele	K				+	+	+	-	+	-	-	-	-			
Quercus robur Stieleleche	B			(0)	+	+	+	+	+	(+)	-	(+)	-			
Quercus petraea Traubeneleche	B				0		+	0	+		-	-	-			
Rosa canina Hundsrose	K			(0)			+	-	+		-	-	-			
Salix alba Silberweide	B			x	+	+	+	+	+	+	(+)	+	-			
Salix aurita Ohrweide	K			x	+		+	+	+	+	+	+	+			+
Salix caprea Salweide	G				0		+	-	+	+	-	-	-			
Salix cinerea Grauweide	K						+	+	+		+	+	+			
Salix fragilis Bruchweide +	B				+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Salix x rubens Salix purpurea Purpurweide	G	x		(x)	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
Salix triandra Mandelweide	K				+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Salix viminalis Korbweide	G			x	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Sambucus nigra Schwarzer Holunder	K				0		+	+	+		-	-	-			
Sambucus racemosa Roter Holunder	K			x	0		+	-	+		-	-	-			
Sorbus aucuparia Eberesche	B		x	x	+		+	+	+	(+)	-	(+)	-			
Tilia cordata Winterlinde	B				(+)		+	-	+		-	-	-			
Tilia platyphyllos Sommerlinde	B			x	(0)		+	-	+		-	-	-			
Ulmus minor (syn. campestris) Feldulme	B			-	(+)	0	+	+	+	+	-	-	-			
Viburnum opulus Gemeiner Schneeball	K				0		+	+	+	+	+	+	+			(-)

**Legende:**

**fett gedruckt:**  
von Natur aus häufig an Ufern vorkommende Gehölze

**Wuchshöhe:**  
K: Kleinstrauch bis 5m  
G: Großstrauch 5-8m  
B: baumartig >8m

**Lichtbedürfnis:**  
0: verträgt Schatten  
+: benötigt viel Licht  
( ): bedingt

**Schnittverträglichkeit:**  
+: gut schnittverträglich (bei Bäumen meist nur in der Jugendphase)  
-: reagiert empfindlich auf Schnitt

**Oberschwemmungstoleranz:**  
+: toleriert längere Oberschw.  
0: duldet kürzere Oberschw.  
-: reagiert empfindlich auf längere Überschwemmungen  
( ): bedingt

\* +: sehr gut geeignet  
+: gut geeignet  
(+): bedingt geeignet  
(-): bedingt nicht geeignet  
-: nicht geeignet

### 9.3 Konvention Mullerthal



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable

Administration de la nature et des forêts

## Plan d'action de protection des sources dans le Parc naturel du Mullerthal

### Convention relative aux mesures de protection (clôture, abreuvoirs, passes à bétail, etc.)

Les soussignés ci-après repris, à savoir:

1) Madame/Monsieur domicilié(e) à...

et

2) L'Administration de la nature et des forêts et notamment l'Arrondissement Centre-Est représenté par le chef d'arrondissement, Monsieur AREND Jean-Pierre, avec siège 81 avenue de la Gare, L-9233 Diekirch

conviennent

de mettre en œuvre la/les mesure(s) sur le terrain sous-mentionné de façon à améliorer l'état écologique des sources naturelles et des petits ruisseaux ayant ainsi un impact positif sur les cours d'eau en aval.

#### Article 1<sup>er</sup>

La présente convention concerne la parcelle cadastrale X sise sur la section X de la commune de X.

#### Article 2

La/les mesures prévue(s) comporte(nt) x m de clôture, x abreuvoirs, etc. La localisation des mesures est reprise sur un plan cadastral et une délimitation à la base d'une photo aérienne qui sont annexés à la présente convention et qui en font partie intégrante.

#### Article 3

La convention est conclue pour une durée de 10 ans. Elle entre en vigueur le X et expire le X. La convention est reconduite tacitement par périodes de 10 ans si elle n'est pas dénoncée par une des parties trois mois avant son expiration par lettre recommandée.

La présente convention restera applicable même après vente par le propriétaire et en cas de fermage à un autrui. Les nouveaux propriétaires-bailleurs s'engagent à accepter la présente convention.

Seitenumbruch

B.P. 30

L-9201 Diekirch

81, avenue de la Gare

L-9233 Diekirch

Tél. (+352) 80 33 72 1

Fax (+352) 80 28 29

anf.centre-est@anf.etat.lu

www.emwelt.lu



**Article 4**

L'administration de la nature et des forêts s'engage à assurer la réalisation des mesures énumérées à l'article 2 (travaux d'exécution et financement) sur les terrains mentionnés à l'article 1er dans la limite des moyens budgétaires mis à disposition par le Gouvernement.



**Article 5**

Les propriétaires-bailleurs ainsi que leurs successeurs légaux s'engagent à entretenir les aménagements, ouvrages, matériels ou plantations mis en place par l'administration en bon père de famille. L'entretien du matériel peut concerner des clôtures (piquets, barres horizontales, fils...), des abreuvoirs (pompes...) ou des ponts. Plus particulièrement, les crépines des abreuvoirs doivent être nettoyées régulièrement par le propriétaire-bailleur afin d'assurer leur bon fonctionnement.



**Article 6**

Les aménagements, ouvrages ou plantations faisant l'objet de la présente convention sont acceptés par le propriétaire. Celui-ci ne pourra à aucune époque, ni sous aucun prétexte, exiger de l'Etat aucune espèce de réparations. A l'expiration de la convention, le propriétaire reprendra le terrain dans son état actuel sans avoir à verser une indemnité quelconque du chef d'aménagements, de constructions ou de transformations réalisées pendant la durée de la convention.



**Article 7**

La présente convention ne rentrera en vigueur qu'après obtention de toutes les autorisations requises.



Fait à Diekirch en double exemplaire, le



Le Propriétaire → → → → → → Le chef de l'arrondissement Centre-Est



→ → → → → → → → Jean-Pierre AREND



**Annexes :**

1) Plan cadastral des terrains et de la localisation des mesures visés par la convention

2) Photo aérienne des terrains et de la localisation des mesures visés par la convention



B.P. 30

L-9201



81, avenue de la Gare

L-9233



Tél. (+352) 80-33-72-1

Fax (+352) 80-28-29



anf.centre-est@anf.etat.lu

www.emwelt.lu



# Begleitdokument zur Instandsetzung von Quellbiotopen

Teil II

Projektentwicklung

2021



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable

Im Auftrag vom Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable. Kontakt: Tom Schaul

Autoren: Alexandra Arendt & Sonja Heumann, natur&ëmwelt Fondation Hëllef fir d'Natur

Änder Erpelding, Natur a Mënsch sàrl



Unter Mitwirkung von:

Martine Peters, Claude Meisch, Nora Welschbillig, Administration de la gestion de l'eau



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable

Administration de la gestion de l'eau

Danièle Murat, Corinne Steinbach, Administration de la nature et des forêts



## 1 Projektaufbau

### 1.1 Definition des Projektgebietes

- Projektgröße: mindestens 10 Quellen
- Fläche: Gemeinde, Naturpark, N2000-Gebiet, andere
- Beschreibung: Schutzgebiete, Zielarten, Gewässernetz, Bewirtschaftungspläne, ...

### 1.2 Definition der Zielsetzung

- Festlegen der Entwicklungsziele

### 1.3 Definition der Akteure

#### 1.3.1 Antragsteller/ Maître d'ouvrage

Profil: Administrative Kompetenzen und Sensibilität für die Restaurierung von Quellbiotopen

- Verwaltung, Syndikat, Gemeinde, Naturpark, ...

#### 1.3.2 Koordinator

Profil: Kompetenz in der Ausarbeitung und Leitung von Projekten, in ihrer administrativen und finanziellen Durchführung sowie Interesse und Sensibilität für die Restaurierung von Quellbiotopen

- Projektidee
- Projektleitung
- Kontakt und Austausch mit den Verwaltungen AGE, ANF, ASTA, den landwirtschaftlichen Beratern, dem Animateur vom Trinkwasserschutz, den Gemeinden
- Kontakt mit den Flächeneigentümern und Pächtern
- Ausarbeitung des Projektes in engem Austausch mit den verschiedenen Akteuren
- Kostenschätzung
- Antrag für Projektfinanzierung cf Anhang 3.1
- Anfrage der Genehmigungen, Kostenabwicklung, Berichterstattung, usw.
- Planung der Maßnahmenumsetzung mit dem Akteur für Umsetzung

#### 1.3.3 Akteur - Umsetzung Maßnahmen

Profil: Fachkenntnisse in der Quellrestaurierung

- Detailplanung unter Berücksichtigung der Genehmigungen und Schonzeiten
- Organisation der Umsetzung der Maßnahmen
- Begleitung der Arbeiten

#### 1.3.4 Akteur - Monitoring der physikalisch-chemischen Eigenschaften

Profil: Kompetenz in der Methodik cf.5 (Teil I Strategie & Prioritäten)

- Selektion der Probestellen
- Beprobung, Auswertung und Bericht

### 1.3.5 Akteur - Monitoring Fauna (Makrozoobenthos)

Profil: Kompetenz in der Methodik cf.5 (Teil I Strategie & Prioritäten)

- Selektion der Probestellen
- Beprobung, Auswertung und Bericht

### 1.3.6 Akteur - Monitoring Flora

Profil: Kompetenz in der Methodik cf.5 (Teil I Strategie & Prioritäten)

- Selektion der Probestellen
- Beprobung, Auswertung und Bericht

### 1.3.7 Akteur - Monitoring Boden

Profil: Kompetenz in der Methodik Bodenbeprobung

- Selektion der Probestellen
- Beprobung, Auswertung und Bericht
- Bei Bedarf: geologische Charakterisierung der Einzugsgebiete

### 1.3.8 Akteur – Landwirtschaftliche Beratung

Profil: Landwirtschaftliche Beratung mit Kompetenz Wasserschutz

- Betreuung und Beratung der Landwirte
- Verhandlungen Landwirte
- Vermittler Landwirt und andere Akteure
- Genehmigungsanträge Landwirte
- Begleitung Umsetzung Maßnahmen im Einzugsgebiet (Agrar-Umwelt-Klima Maßnahmen, Biodiversitätsverträge, Landschaftspflegeprämie, ...)

### 1.3.9 Akteur – Öffentlichkeitsarbeit

Profil: Kommunikationsfähigkeiten

- Planung und Organisation von Arbeitsgruppen
- Verfassen von Artikel und Beiträge
- Layout und Druck von Informationsmaterial
- Organisation von Symposien

## 2 Projektablauf

### 2.1 Auswahl der Quellen

- Prüfung der Datenlage: Einstufung, Beeinträchtigung (BK oder LRT A, B, C)

### 2.2 Charakterisierung der zu restaurierenden Quellen

- Hydromorphologische Kartierung falls notwendig (Bayerischer Quellkartierungsbogen, FFH LRT)
- Ökologische Gesamtbewertung: Wasserqualität, Schüttung, limnologische und vegetationskundliche Bestandsaufnahme cf 5 (Teil I Strategie & Prioritäten)
- Bodenprobennahme im Einzugsgebiet (Nmin, ...)

### 2.3 Maßnahmenplanung

- Festlegen der Entwicklungsziele
- Prüfung der Machbarkeit
- Formulierung der Umsetzungen
- Austausch mit den Verwaltungen
- Kontakt mit den Flächeneigentümern und Pächtern
- Definition und Umsetzung von Maßnahmen im Einzugsgebiet
- Sonstiges

### 2.4 Administrative Prozedur

- Anfrage der Genehmigungen cf 3.2 Anhang
- Finanzielle Abwicklung
- Konvention mit den Flächeneigentümern und Pächtern

### 2.5 Umsetzung der Maßnahmen

- Detailplanung unter Berücksichtigung der Genehmigungen und Schonzeiten
- Organisation der Umsetzung Maßnahmen
- Begleitung der Arbeiten
- Umsetzung von Maßnahmen im Einzugsgebiet

### 2.6 Nach Abschluss der Arbeiten

- Erfolgskontrolle Methodik cf 5 & 6 (Teil I Strategie & Prioritäten)
- Meldung ausgezäunter, nicht mehr landwirtschaftlich genutzter Flächen an das SIG ASTA cf 3.4 Anhang

## 3 Anhang

### 3.1 Projektfinanzierung

Projekte sind durch den Fonds pour la gestion de l'eau (Artikel 65 Paragraph 1, (j)) förderfähig:

- la prise en charge jusqu'à 100% des projets de renaturation/restauration d'habitats humides des plaines alluviales réalisées dans une zone « Natura 2000 », dans une zone « Ramsar » ou dans une zone protégée nationale, ainsi que des projets de restauration d'habitats/mesures de protection d'une espèce aquatique protégée
- la prise en charge jusqu'à 90% de tous les autres projets de restauration/renaturation des cours d'eaux, autres que ceux issus des études déterminant les priorités, visant les objectifs environnementaux de la directive cadre sur l'eau ;

Die Antragsformulare befinden sich unter folgendem Internetlink :

[Formulaires - Administration de la gestion de l'eau // Le gouvernement luxembourgeois](#)

(Prise en charge par le Fonds pour la gestion de l'eau: article 65 de la loi modifiée sur l'eau (2008))

Die Anträge sind im Namen des Antragstellers des Projektes durchzuführen.

### 3.2 Genehmigungen

- Loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles.  
Art. 10. Régime des eaux. Sans préjudice de l'autorisation du ministre ayant dans ses attributions la Gestion de l'Eau, l'autorisation du ministre est requise pour tous les travaux en relation avec l'eau, susceptible d'avoir une influence préjudiciable sur les espèces sauvages et leurs habitats.
- Loi modifiée du 20 juillet 2017 relative à l'eau  
Sont soumis à autorisation par le ministre :  
Art. 23 1k) les dérivations, les captages, la modification des berges, le redressement du lit des eaux de surface et plus généralement tous les travaux susceptibles soit de modifier le régime ou le mode d'écoulement des eaux, soit d'avoir une influence préjudiciable sur la faune et la flore aquatiques.  
Art. 23 1a) le prélèvement d'eau dans les eaux de surface et souterraines
- Die Wasserentnahme durch eine Viehtränke ist laut Artikel 15(4) nicht zahlungspflichtig  
Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau  
Article 15(4) Sont exonérés de la taxe: ...
  - abreuvoirs dans les pâturages alimentés par les cours d'eau.
- Règlement communal sur les bâtisses (partie du Plan d'Aménagement Général) (nur bedingt)

### 3.3 Subventionen und Kompensierungen von Ertragsausfällen

- Règlement grand-ducal du 24 mai 2017 instituant des régimes d'aide en faveur de méthodes de production agricole respectueuses de l'environnement.  
PDR 2014-2020: Förderprogramm für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren.
  - 053 Förderung von Uferschutzstreifen, Erosionsschutz-und Biotopstreifen
  - Uferschutzstreifen entlang von Fließgewässer, Weiher und Seen.  
Bestimmungen 5-20m beantragte Breite auf gesamter Länge einhalten
  - 043 Förderung von Ackerrand- und Blühstreifen

- 432 Verringerung der Stickstoffdüngung
- 442 Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmittel
- 452 Fruchtfolgeprogramm
- 462 Zwischenfruchtanbau und Mulchsaattechnik
- 482 Extensivierung von Grünland
- Règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural.  
Naturschutz durch landwirtschaftliche Nutzung. Sicherung der Artenvielfalt im Großherzogtum Luxemburg im Zuge der Neuen Biodiversitätsverordnung 2017. Ein Leitfaden für Anwender im landwirtschaftlichen Bereich.
  - Programm zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Flora und Fauna der Rand-und Brachestreifen an Wiesen und Gewässerufern.
- Règlement (UE) N°1307/2013 du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2013 établissant les règles relatives aux paiements directs en faveur des agriculteurs au titre des régimes de soutien relevant de la politique agricole et abrogeant le règlement (CE)n°637/2008 du Conseil et le règlement (CE) n°73/2009 du Conseil.

Article 32 2b : toute surface qui a donné droit à des paiements en 2008 au titre du régime de paiement unique ou de régime de paiement unique à la surface établis respectivement aux titres III et IV bis du règlement (CE) n°1782/2003 et :

i) Qui ne satisfait plus aux conditions d'« hectare admissible » prévues au point a) en raison de la mise en œuvre de la directive 92/43/CEE, de la directive 2000/60/CE, et de la directive 2009/147/CE

→ *Déclaration de la surface concernée par une mesure avec le code « exception » au service SIG de l'ASTA.*